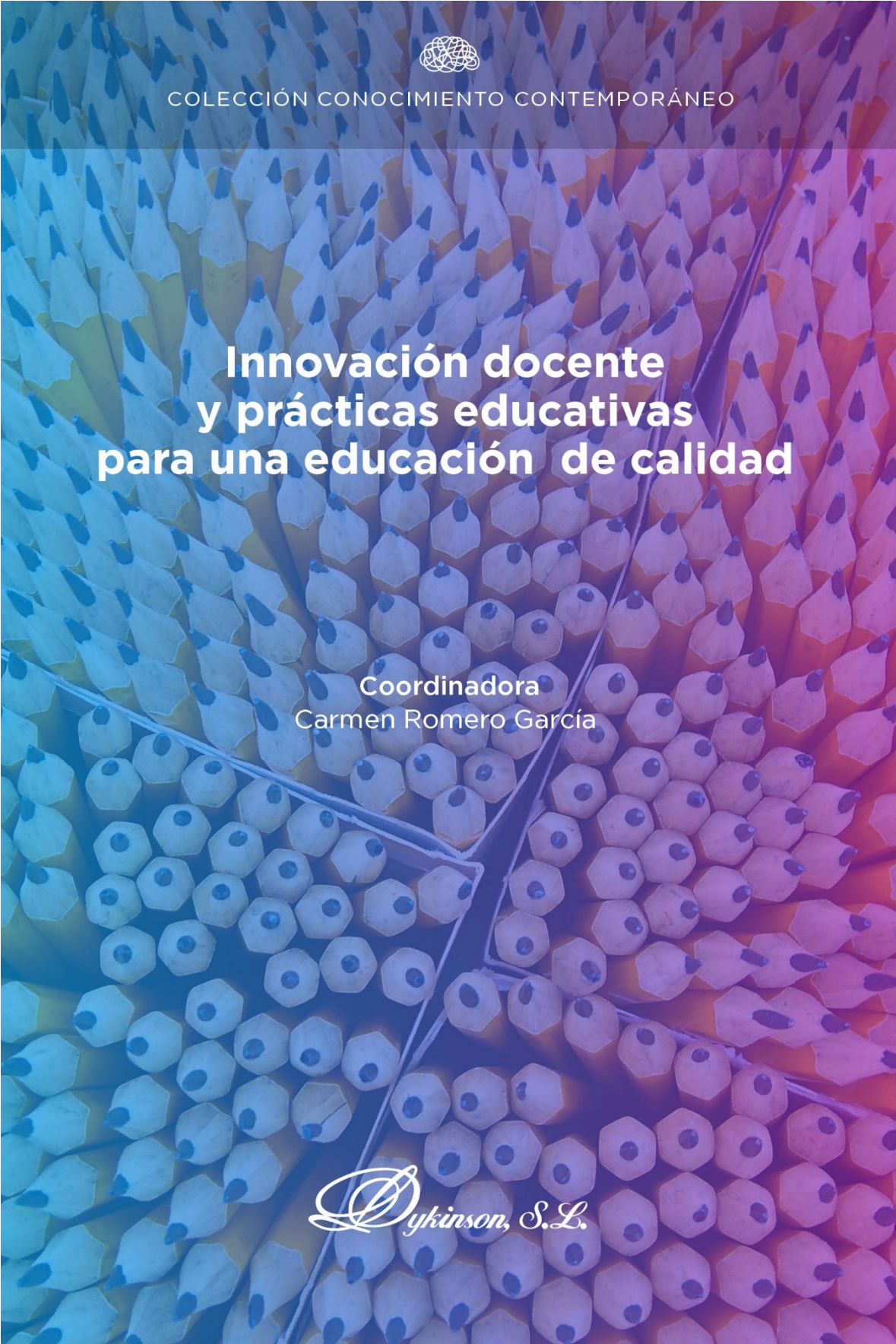


COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Innovación docente y prácticas educativas para una educación de calidad

Coordinadora
Carmen Romero García

Dykinson, S.L.

INNOVACIÓN DOCENTE Y PRÁCTICAS EDUCATIVAS PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

INNOVACIÓN DOCENTE Y PRÁCTICAS EDUCATIVAS PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

Coordinadora

Carmen Romero García

Dykinson, S.L.

2022

INNOVACIÓN DOCENTE Y PRÁCTICAS EDUCATIVAS
PARA UNA EDUCACIÓN DE CALIDAD

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez
© de los textos: los autores
© de la presente edición: Dykinson S.L.
Madrid - 2022

N.º 47 de la colección Conocimiento Contemporáneo
1ª edición, 2022

ISBN 978-84-1377-920-1

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Dykinson S.L ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 15
Carmen Romero García

SECCIÓN I
INNOVACIONES REALIZADAS DENTRO DEL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

CAPÍTULO 1. CLIMA DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA CON EL USO DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA TPACK EN MODALIDAD VIRTUAL 17
Monica Maria Diaz-Lopez
Samuel Pimienta

CAPÍTULO 2. FLIPPED CLASSROOM EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ODONTOLOGÍA 34
Carmen María Galvez Sánchez

CAPÍTULO 3. USO DE LA METODOLOGÍA APS COMO MEDIO PARA ACERCAR LA REALIDAD DE LOS PROBLEMAS SOCIALES A LOS ALUMNOS DE PSICOLOGÍA 59
Inés García Rodrigo
Sonia García Merino
Álvaro Fernández Moreno

CAPÍTULO 4. EL CUIDADO DE LA ESPALDA EN LA ESCUELA DESDE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE EL PESO DE LAS MOCHILAS 79
Iraida Lidia Artiles romero

CAPÍTULO 5. EL PILATES TERAPÉUTICO COMO MEDIO PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD DE ESPALDA EN LA ESCUELA: CUIDADO DE LA ESPALDA EN LA ESCUELA 84
Iraida Lidia Artiles romero

CAPÍTULO 6. FOMENTO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS DEL PSICÓLOGO SOCIAL A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA ABP 92
Álvaro fernández moreno
inés garcía rodrigo
belén obispo díaz
sonia garcía merino

CAPÍTULO 7. METODOLOGÍAS DOCENTES QUE ACERCAN AL ESTUDIANTE A LA REALIDAD: UNA INVESTIGACIÓN EN 4º CURSO DEL GRADO DE PSICOLOGÍA 112
SONIA GARCÍA MERINO
BELÉN OBISPO DÍAZ
ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO
INÉS GARCÍA RODRIGO

CAPÍTULO 8. INNOVACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: SIMULACIÓN CLÍNICA 132
SONSOLES HERNÁNDEZ IGLESIAS
ALMUDENA CRESPO CAÑIZARES
MARÍA ÁNGELES INFANTE RODRÍGUEZ
ALICIA DURAN POZO

CAPÍTULO 9. APROXIMACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA A LA FISIOTERAPIA. AVANCES TÉCNICOS Y CALIDAD DE VIDA 156
MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET
JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ

CAPÍTULO 10. PROFUNDIZACIÓN Y EXIGENCIA CRECIENTE A TRAVÉS DE RÚBRICAS EN UN TRABAJO EN GRUPO 177
JUAN FRAILE
PABLO GONZÁLEZ-FRUTOS
ESTHER MORENCOS

CAPÍTULO 11. NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA COLUMNA NORMAL Y PATOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA. DE LA IMAGEN MÉDICA AVANZADA A LA IMPRESIÓN 3D 211
ANTONIO JESÚS LÁINEZ RAMOS-BOSSINI

CAPÍTULO 12. IMPRESIÓN 3D E IMAGEN MÉDICA AVANZADA COMO HERRAMIENTAS DOCENTES EN ANATOMÍA HUMANA. RESULTADOS DE UN CURSO PILOTO EN EL GRADO EN MEDICINA 234
ANTONIO JESÚS LÁINEZ RAMOS-BOSSINI

SECCIÓN II
EXPERIENCIAS E INNOVACIONES EN LAS ÁREAS STEAM (CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTE Y MATEMÁTICAS)

CAPÍTULO 13. EXPERIENCIAS DE INNOVACION DOCENTE EN FISIOTERAPIA 257
ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

CAPÍTULO 14. IDENTIFICACIÓN DE ERRORES CONCEPTUALES EN IDEAS PREVIAS SOBRE LA MATERIA (ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS) DE ESTUDIANTES DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA 278
ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO
SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA
MANUEL MORA MÁRQUEZ
JOSÉ JOAQUÍN RAMOS MIRAS

CAPÍTULO 15. ESTUDIO DE CASO DE UNA APLICACIÓN DE GAMIFICACIÓN EN FÍSICA Y QUÍMICA DE BACHILLERATO 296
FELIPE QUINTANAL PÉREZ

CAPÍTULO 16. APLICACIÓN DE LOS PASATIEMPOS CON PALABRAS EN LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA 315
JOSEP J. CENTELLES
ESTEFANIA MORENO

CAPÍTULO 17. JUEGOS SENCILLOS DESTINADOS A APRENDER LA NOMENCLATURA DE LAS BIOMOLÉCULAS 338
ESTEFANÍA MORENO
JOSEP J. CENTELLES

CAPÍTULO 18. HERRAMIENTAS DE CAPACITACIÓN DE LA VISUALIZACIÓN GEOLÓGICA ESPACIAL EN LAS INGENIERÍAS GEOLÓGICA, CIVIL Y MINERA 365
EFRÉN GARCÍA ORDIALES
PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ

CAPÍTULO 19. EXPERIENCIAS EN ENSEÑANZA VIRTUAL DURANTE LA PANDEMIA COVID-19: DISEÑO DE RECORRIDOS VIRTUALES DE CAMPO EN MATERIAS DE GEOLOGÍA 392
EFRÉN GARCÍA ORDIALES
PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ

CAPÍTULO 20. METODOLOGÍA ACTIVA PARA MEJORAR LA FORMACIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS 423
RAQUEL ESTHER REY CHARLO

CAPÍTULO 21. TICS Y EDUCACIÓN MUSICAL: UNA PROPUESTA DE AULA VIRTUAL UNIVERSITARIA PARA EL CURSO DE LENGUAJE MUSICAL 446
JULIO ORLANDO QUIMBAYO BOLAÑOS

CAPÍTULO 22. LA EVALUACIÓN EN ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS: CONSIDERACIONES TRAS SU REALIZACIÓN EN FORMATO NO PRESENCIAL 473
ANA M. MARTÍN-CARABALLO
ÁNGEL F. TENORIO

CAPÍTULO 23. PROBLEM-BASED AND COLLABORATIVE LEARNING IN STEM SUBJECTS. APPLICATION TO THE CALCULATION OF PILES 490
MARIA-VICTORIA REQUENA-GARCIA-CRUZ
EMILIO ROMERO-SANCHEZ
ANTONIO MORALES-ESTEBAN

CAPÍTULO 24. ENSEÑAR A APRENDER GEOGRAFÍA E HISTORIA CON CLIL. INVESTIGACIÓN Y NUEVAS PROPUESTAS DOCENTES ... 508
MARÍA ISABEL GEJO SANTOS

CAPÍTULO 25. INNOVACIÓN DOCENTE CON METODOLOGÍAS ACTIVAS: EL CASO PRÁCTICO DE LA REALIZACIÓN Y GRABACIÓN DE CÁPSULAS INFORMATIVAS EN LOS PROYECTOS DE MÚSICA EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA .. 539
MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ

CAPÍTULO 26. INTENCIONES EMPRENDEDORAS EN UNIVERSITARIOS DE INGENIERÍA: UN ESTUDIO SOBRE SU PERFIL EMPRENDEDOR TRAS UNA EXPERIENCIA DE GAMIFICACIÓN 558
JUAN JOSÉ MORILLAS GUERRERO
ALEJANDRO SEGURA DE LA CAL

CAPÍTULO 27. APRENDIENDO A VALORAR EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA SOCIAL EN EL SUR DE ESPAÑA 587
CARLOS DOMÍNGUEZ TORRES

CAPÍTULO 28. UNA PRÁCTICA DE MODELIZACIÓN ENERGÉTICA COMBINANDO SIMULACIÓN NUMÉRICA Y MONITORIZACIÓN POR HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS BASADAS EN IOT 606
CARLOS ANTONIO DOMÍNGUEZ TORRES

CAPÍTULO 29. ANALIZANDO EN CLASE LA MITIGACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA MEDIANTE TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN 623
CARLOS ANTONIO DOMÍNGUEZ TORRES

CAPÍTULO 30. CONOCIENDO A LAS MUJERES CIENTÍFICAS DEL MAR MEDITERRÁNEO 641
LARA FERRANDO ESTEVE
ISMAEL CABERO FAYOS

CAPÍTULO 31. UN PASO A LA ACCIÓN: EL ALUMNO COMO ARTISTA PERFORMER 667
BARTOLOMÉ PALAZÓN CASCALES

CAPÍTULO 32. ESTUDIO PILOTO SOBRE PROCESOS COGNITIVOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMA FORMATIVO SOBRE METODOLOGÍA ABIERTA BASADA EN NÚMEROS 687
María Del Carmen Canto López
Malena Manchado Porras
José Carlos Piñero Charlo

CAPÍTULO 33. APROPIACIÓN DE COMPETENCIAS: RESULTADOS DEL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS CON UN MARCO DE TRABAJO 711
Alba Núñez
Sergio Zepeda

CAPÍTULO 34. UTILIZACIÓN DE LAS IMÁGENES SATELITALES EN LA ENSEÑANZA EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS 733
Pablo Cienfuegos Suárez
Efrén García Ordiales

CAPÍTULO 35. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE "CREACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO VIRTUAL DE UN PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DE UN PACIENTE Y TRABAJO EN EQUIPO" 760
Manuel Rodríguez Huguet
Jorge Manuel Góngora Rodríguez

CAPÍTULO 36. ARTE CONTEMPORÁNEO Y PROYECTOS STEAM. DESARROLLO DE COMPETENCIAS AUDIOVISUALES Y TECNOLÓGICAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORADO 777
Pilar Manuela Soto Solier
Verónica Villena Soto

CAPÍTULO 37. ANÁLISIS DEL USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONTENIDOS CURRICULARES RELACIONADOS CON OBJETOS Y MÁQUINAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA 799
Manuel Mora Márquez
Alberto Membrillo del Pozo
José Joaquín Ramos Miras
Sebastián Rubio García

CAPÍTULO 38. VII PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO EXTRACURRICULAR PARA ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES "MENTORANDO EN CÁDIZ" 819
Manuel Rodríguez Huguet
Jorge Manuel Góngora Rodríguez

CAPÍTULO 39. UN ENFOQUE INTEGRAL SOBRE LA DIVERSIDAD DE APRENDIZAJE Y SUS PREDICTORES PSICOSOCIALES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO. ESTUDIO PRELIMINAR. 837
MIGUEL ÁNGEL GANDARILLAS

CAPÍTULO 40. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL LIDERAZGO DISTRIBUIDO DE LOS EQUIPOS DIRECTIVOS DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS MADRILEÑAS LAS DIMENSIONES: PRÁCTICAS, DECISIONES COMPARTIDAS, MISIÓN, VISIÓN Y METAS COMPARTIDAS Y EL DESARROLLO PROFESIONAL 864
INGRID DEL VALLE GARCÍA-CARREÑO

CAPÍTULO 41. EL MERCADO FORMATIVO ESPAÑOL DEL MARKETING DIGITAL Y LA COMUNICACIÓN: ANÁLISIS DE SUS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DEL SECTOR 898
MARICHÉ NAVÍO-NAVARRO

SECCIÓN III
EXPERIENCIAS DENTRO DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

CAPÍTULO 42. BIOTECNOLOGÍA POR COLORES: IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA 921
AINHOA ARANA-CUENCA
ELISABET RANSANZ REYES
MARTA CURTO PRIETO
CARMEN ROMERO-GARCÍA

CAPÍTULO 43. EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0 942
ALEXANDRA MARÍA SILVA MONSALVE
KATHERINE ROA BANQUEZ
CARLA CORTÉS COY

CAPÍTULO 44. IT GROWS PROGRAMA DEPORTE Y MUJER 961
EULISIS SMITH PALACIO

CAPÍTULO 45. LA FORMACIÓN EXTRACURRICULAR: DESARROLLO DE COMPETENCIAS, HABILIDADES Y FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN 977
JULIO ALFONSO CENIZA VILLACASTÍN
LUIS A. BERLANGA DE LA PASCUA
MICHELLE MATOS DUARTE

CAPÍTULO 46. FORMAR PARA TRANSFORMAR EN CAFYD: MODELO PEDAGÓGICO Y MODELO DIDÁCTICO 993
EULISIS SMITH PALACIO
JORGE ACEBES SÁNCHEZ

CAPÍTULO 47. ¿CÓMO PERCIBEN LOS ALUMNOS LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA “SKETCHNOTING” EN EL AULA? ... 1019
BÁRBARA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
MICHELLE MATOS DUARTE
MARÍA MERINO FERNÁNDEZ
BERTA MORENO HEREDERO

CAPÍTULO 48. MARCA UN IPPON A TU EVALUACIÓN 1042
MARÍA MERINO FERNÁNDEZ
BÁRBARA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
RAFAEL ALARCÓN GUERRERO
ERTA MORENO HEREDERO

CAPÍTULO 49. ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO TEÓRICO-PRÁCTICO DE REGLAMENTOS DEPORTIVOS: UNA PROPUESTA 1072
GONZALO MONFORT TORRES
ADRIÀ MARCO AHULLÓ
ISRAEL VILLARRASA-SAPIÑA

CAPÍTULO 50. APRENDIZAJE COOPERATIVO Y HABILIDADES SOCIALES EN UN COLECTIVO DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA. 1090
ESTHER GARGALLO IBORT
DANIEL ARRISCADO ALSINA
RAÚL JIMÉNEZ BORAITA
JOSEP M.ª DALMAU TORRES

CAPÍTULO 51. DEPORTE Y CULTURA JUNTOS: CONVIRTIENDO A GUÍAS TURÍSTICOS Y ENTRENADORES PERSONALES EN “TRAINERS DEPORTIVO-CULTURAL” 1114
ANTONIO AZNAR-BALLESTA
EVA Mª PELÁEZ BARRIOS
ALICIA SALAS MORILLAS
MERCEDES VERNETTA

CAPÍTULO 52. BENEFICIOS DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA CON TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TAC) FRENTE A METODOLOGÍAS TRADICIONALES EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO 1123
ISRAEL VILLARRASA-SAPIÑA
ADRIÀ MARCO-AHULLÓ
JOSE LUIS BERMEJO RUIZ
GONZALO MONFORT TORRES

CAPÍTULO 53. ALUMNADO DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICAY DEL DEPORTE, ¿ES EMOCIONALMENTE INTELIGENTE? .. 1143
JORGE ACEBES-SÁNCHEZ
EULISIS SMITH-PALACIO
ALEJANDRO MUÑOZ-MORENO

CAPÍTULO 54. ¿INFLUYE LA PRESENCIALIDAD EN LA PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE? 1165
ALEJANDRO MUÑOZ
JORGE ACEBES-SÁNCHEZ

CAPÍTULO 55. TRABAJO INTERDISCIPLINAR EN EL ÁREA DE LA SALUD: CAMINANDO HACIA EL FUTURO 1183
GERMÁN DÍAZ UREÑA
SONIA GARCÍA MERINO
SONSOLES HERNÁNDEZ IGLESIAS
LAURA FERNÁNDEZ LEBRUSAN

CAPÍTULO 56. DALE LIBERTAD AL ALUMNO PARA QUE MEJORE SU APRENDIZAJE 1207
GERMÁN DÍAZ UREÑA
PATRICIA RUIZ BRAVO
SONIA GARCÍA MERINO

SECCIÓN IV
ANÁLISIS TEÓRICOS EN EDUCACIÓN GENERAL

CAPÍTULO 57. METODOLOGÍAS ACTIVAS ¿QUÉ PUEDEN APORTAR? UN CASO EN CAFYD 1225
PATRICIA RUIZ BRAVO
RAFAEL ALARCÓN GUERRERO
GERMÁN DÍAZ UREÑA

CAPÍTULO 58. INNOVACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN FÍSICA: ENSEÑANZA DE LOS DEPORTES MEDIANTE UNIDADES DIDÁCTICAS ALTERNADAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJE 1246
SANTIAGO GUIJARRO-ROMERO
DANIEL MAYORGA-VEGA

CAPÍTULO 59. EXPERIENCIA DE CLASE PARA MAESTROS EN FORMACIÓN: TALLER DE GEOMETRÍA Y MAGNITUD 1268
MARÍA TERESA COSTADO DIOS

CAPÍTULO 60. GAMIFICATION IN THE ESL ADULT CLASSROOM: A PROPOSAL FOR UPPER INTERMEDIATE LEARNERS 1288
PETER BANNISTER

CAPÍTULO 61. LA MENTORÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN DEL ÁREA DE ETNOMUSICOLOGÍA 1305
María Jesús Pena Castro
Marina González Varga
Aarón Pérez-Borrajo

CAPÍTULO 62. EL USO DE UN CORPUS ORAL PARA LA ENSEÑANZA DE ESPAÑOL EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO 1323
Ruth Rodríguez Cuadrado
Paloma Úbeda Mansilla

CAPÍTULO 63. TALLER DE POESÍA *BLACKOUT* EN LA DOCENCIA DE LA LENGUA INGLESA 1350
Isabel López Hernández

CAPÍTULO 64. LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO Y LAS ASIGNATURAS DE HISTORIA MEDIEVAL: EL EMPLEO DE CÓMICS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. UN VIAJE HACIA LA DIMENSIÓN LÚDICA DE LA HISTORIA 1367
Plácido Fernández-Viagas Escudero

CAPÍTULO 65. LOS MUSEOS PEDAGÓGICOS: UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE 1388
Virginia Domingo Cebrián
Estefanía Monforte García
Esther Edo Agustín

CAPÍTULO 66. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGIBUG 1404
Marta García-Jiménez
María Fernández Cabezas
María Asunción Ríos Jiménez
Cristina Borja Tomás

CAPÍTULO 67. ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE UTILIZADAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: MÁSTER EN PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS 1426
Marta García-Jiménez
María Fernández Cabezas
María Asunción Ríos Jiménez
Cristina Borja Tomás

CAPÍTULO 68. AUTOCONCEPTO MULTIDIMENSIONAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO 1446
EVA MARÍA PELAEZ BARRIOS
ALICIA SALAS MORILLAS
ANTONIO AZNAR-BALLESTA
MERCEDES VERNETTA SANTANA

CAPÍTULO 69. PROCESOS DE ENMARCADO PARA UNA ALFABETIZACIÓN CRÍTICA EN REDES SOCIALES 1466
JOSÉ LUIS CAPÓN GARCÍA

CAPÍTULO 70. ESTUDIO DE LAS IDEAS PREVIAS SOBRE EL SISTEMA SOLAR Y EL ESPACIO EN ALUMNADO DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA 1483
JOSE JOAQUÍN RAMOS MIRAS
MANUEL MORA MÁRQUEZ
SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA
ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO

CAPÍTULO 71. INVESTIGACIÓN FORMATIVA: ESTRATEGIAS Y PERSPECTIVAS EN EL CONTEXTO DE UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA HÍBRIDA 1505
ROMY KELLY MAS SANDOVAL
MAGNA RUTH MEREGILDO GÓMEZ
MARY JUANA ALARCÓN NEIRA

CAPÍTULO 72. LA CREATIVIDAD EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: ALGUNAS EVIDENCIAS A PARTIR DE UNA EXPERIENCIA DE AULA 1522
NAYRA PÉREZ HERNÁNDEZ
MARÍA HERNÁNDEZ-HERRERA

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible tiene entre sus objetivos (ODS 4) alcanzar una educación de calidad. Para ello es fundamental incidir en la obtención de unos resultados de aprendizajes efectivos y de una formación en competencias que permita una adecuada progresión del alumnado en el sistema educativo, así como su integración en el mercado laboral. En este sentido, es esencial la formación del profesorado en prácticas educativas innovadoras mediante las cuales se consiga una formación del alumnado acorde a este objetivo.

Con la finalidad de ofrecer propuestas innovadoras que los docentes están desarrollando en diferentes niveles educativos y entornos formativos que puedan servir de inspiración a otros profesionales para alcanzar esta calidad educativa, en este libro se presentan diferentes experiencias formativas agrupadas en cuatro secciones en función del área formativa en el que se enmarca.

Así, en la sección I se presentan innovaciones realizadas dentro del ámbito de las Ciencias de la Salud; la sección II está dedicada a las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas); la sección III muestra experiencias dentro del área de la Educación Física y finalmente la sección IV engloba diferentes análisis teóricos en educación en general.

CARMEN ROMERO GARCÍA
Coordinadora del libro

SECCIÓN I

INNOVACIONES REALIZADAS DENTRO DEL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

CLIMA DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA CON EL USO DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA TPACK EN MODALIDAD VIRTUAL

MONICA MARIA DIAZ-LOPEZ
Universidad de La Sabana, Colombia

SAMUEL PIMIENTA
Universidad de La Sabana, Colombia

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19 afectó el sector educativo a nivel mundial, modificando la operación normal de las escuelas de medicina y ciencias de la salud (Garcia, Lipskiy, 2020; Lipsitch,Swerdlow, Finelli, 2020).

Aunque el empleo de las TIC´s permite realizar educación a distancia, las clases en modalidad virtual deben contar con un modelo organizacional que integre la tecnología con la pedagogía y el conocimiento específico (Cabrera, Hernandez-Rangel, Mejía, Fuentes,2019) que repercuta en la calidad de la enseñanza y por ende en el aprendizaje (Hodges, Moore, Lockee, Trust, Bond 2020).

Por ello, conocer el ambiente educativo percibido por los estudiantes (Chang, 2015,) al implementar cursos remotos, se identifican necesidades, fortalezas y deficiencias; se sustentan cambios en la dinámica de las clases (Dominguez, Vega, Corso, Serna,Osorio 2015) y se incide en la relación enseñanza-aprendizaje(Dominguez, Serna, 2020)

A través del empleo del *Dundee Ready Educational Enviroment Measure* (DREEM), se realiza la medición global del ambiente de aprendizaje e incorpora la evaluación de cinco dominios: el aprendizaje, los profesores, sus habilidades académicas, la atmósfera del aprendizaje y el ambiente social (Riquelme, Oporto, Méndez, Salech,2009;

Miles, Swift, Leinster,2012; Palés, Gual, Escanero, Tomás, de Castro, Elorudy, Arce 2015; Laverde, Quintero 2020).

2. Marco teórico

La pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud en marzo del 2020, trastocó múltiples sectores, incluido el educativo (Garcia, Lipskiy, 2020).

De acuerdo al monitoreo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se implementaron medidas de aislamiento, impactando a cerca del 82.9% de la población estudiantil a nivel mundial (Zhu & Liu 2020, Cabrera, 2019; Shyy 2020).

Frente a esta inédita situación, la solución más inmediata fue recurrir a la docencia en línea (Palés,2015),en un corto lapso de tiempo, se amplificaron, extendieron y consolidaron los cursos virtuales (Hodges,Moore,2020;Goh,Sandars, 2020;Shyy, 2020;Whalen,2020).

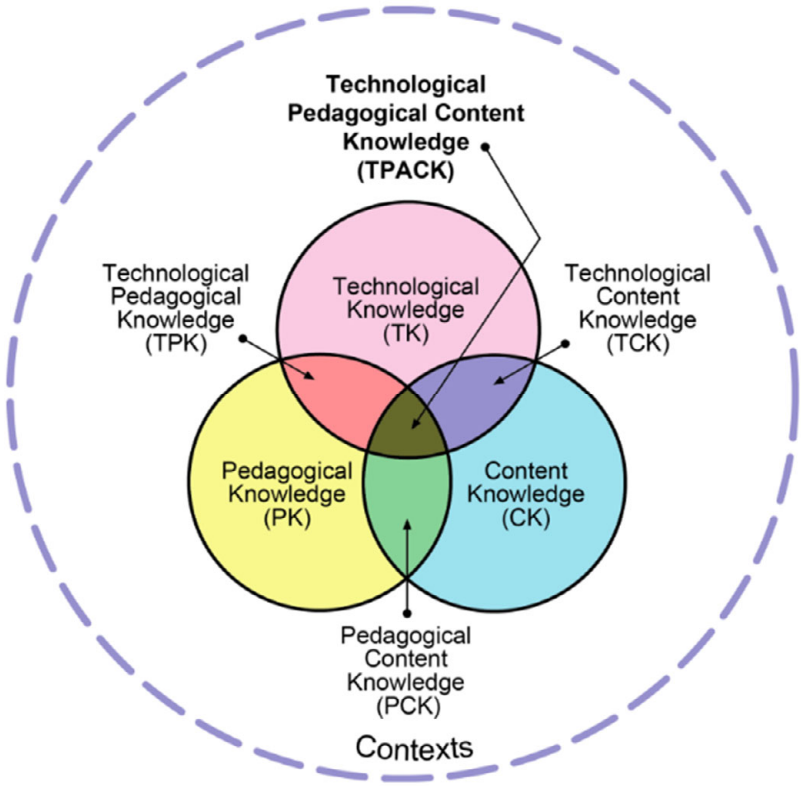
No obstante, el empleo masivo de las TIC´s ha ocasionado una redefinición del rol de los profesores (Olivares, García, 2017), evidente al ampliar la calidad del contenido instruccional, las herramientas de simulación, instrumentos y formatos de evaluación. En efecto, han generado un impacto considerable en la vivencia estudiantil a través del acceso a la información, el desarrollo de competencias, destrezas y habilidades blandas representadas en la comunicación asertiva, el pensamiento reflexivo y el estudio autorregulado (Gatica & Rosales,2012).

2.1. MODELO TPACK

Uno de los modelos que se ha propuesto para facilitar la incorporación de las TIC en el ámbito universitario, es el modelo TPACK, (Chang, Jang, Chen, 2015; Núnez-Cortés, Reussi,García,Falasco,2020).que consta de tres componentes principales: el Conocimiento Tecnológico (TK), el Conocimiento de Contenido (CK)(Cejas,Navío,Barroso,2016) y el Conocimiento Pedagógico (PK (Glowatz,O'Brien,2017); y cuatro componentes integrados que conforman el conocimiento de las

actividades pedagógicas realizadas por medio de las TIC´s,(*Technological Pedagogical Knowledge o* TPK) (Cabrera,Hernandez-Rangel, Mejía,Fuentes, 2019), el conocimiento sobre el sujeto, las actividades y las acciones relacionadas con el tema específico (*Pedagogical Content Knowledge o* PCK)(Goh,Sandars,2020) y el conocimiento que permite crear nuevas representaciones de contenidos por medio de la tecnología(*Technological Content Knowledge* o TCK(Chang, Jang,Chen, 2015;Glowatz,O'Brien, 2017)(ver figura 1).

Figura 1. Entorno de trabajo de TPACK (http://tpack.org)



En efecto, el modelo TPACK permite crear espacios atractivos e idóneos para la enseñanza, alcanzar los objetivos educativos de las asignaturas, facilitar el proceso de aprendizaje (Glowatz,O'Brien,2017; Cabrera, Hernandez-Rangel, Mejía, Fuentes, 2019), e incrementar el rendimiento académico de los estudiantes(Riquelme, Oporto,,2009; Roff, McAleer,2015).

Por consiguiente, el rápido desarrollo de la tecnología también ayuda a los estudiantes a aprender de manera más flexible e independiente de acuerdo con sus respectivas habilidades, por lo que la integración del modelo TPACK ha beneficiado a estudiantes y profesores, a través de la transferencia de información para estudiantes y la construcción de un entorno de aprendizaje colaborativo (Núnez-Cortés,Reussi, García Dieguez,Falasco, 2020; Domínguez, Carreño,Sierra, 2020; Zhu, Liu, 2020).

2.2. CLIMA DE APRENDIZAJE Y ENCUESTA DREEM

Conocer el entorno generado a través de esta dinámica, determina la calidad educativa y brinda herramientas a las instituciones para introducir cambios dirigidos a la excelencia y permite establecer su influencia real sobre los logros, satisfacción y éxito de los estudiantes (Miles, Swift, & Leinster, 2012; Olivares, Cruz, Cabrera, Regalado, García,2017).

En este sentido, la escala DREEM (*Dundee Ready Education Environment Measure*) recopila datos a través de la percepción de los estudiantes acerca de la naturaleza de sus experiencias educativas, contrastándola con sus expectativas, creencias, actitudes, necesidades y objetivos del aprendizaje(Chang, Jang, Chen, 2015), con un profundo impacto sobre la efectividad del aprendizaje, el proceso académico y la sensación de bienestar (Domínguez, Vega, 2015; Domínguez, Sanabria, Sierra, 2018; Domínguez, Carreño,Sierra,2020;).

Este instrumento es adecuado para la medición del ambiente educativo en pregrado de medicina, (Domínguez, Vega,2015; Domínguez, Sanabria, Sierra,2018; Domínguez, Carreño, Sierra, 2020;Flores-Flores, Lajo-Aurazo, Zevallos-Morales, Rondán, Lizaraso-Soto, Jorquiera,

2017; Riquelme, Oporto, 2009;Herrera, Padilla, 2015; Roff, McAleer,2015;Laverde Robayo, Ortiz, 2020), y ha sido ampliamente validado(Miles, Swift, Leinster, 2012) por lo que actualmente es una actividad permanente de la evaluación del ambiente educativo en varias universidades del mundo. Las prácticas pedagógicas de emergencia generadas en la pandemia pueden resultar una oportunidad para revisar modelos, crear nuevas condiciones e imaginar una enseñanza transformada, donde las tecnologías maximicen las oportunidades de aprendizaje.

3. OBJETIVOS

Evaluar el clima educativo a través de la percepción de los estudiantes de Biociencias frente a la metodología TPACK instaurada para realizar clases remotas en 2020.

Implementar el cuestionario DREEM para evaluar cinco dimensiones del ambiente educativo de los estudiantes de Biociencias.

Caracterizar demográfica y académicamente a los estudiantes de pregrado de medicina participantes de este estudio.

4. METODOLOGÍA

Este estudio fue realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad de la Sabana (Colombia). Se compararon las percepciones de dos grupos de estudiantes de primer semestre de medicina que cursaron la asignatura de Biociencias durante el año 2020.

El grupo 2020 1 inició clases presenciales y posteriormente fue a metodología totalmente virtual, y el grupo 2020 2 inició clases virtualmente y luego inició modelo híbrido para el desarrollo de sus clases de Biociencias.

Las percepciones sobre el ambiente de aprendizaje fueron evaluadas voluntariamente en un formato electrónico, al final de cada curso, con el cuestionario *Dundee Ready Educational Environment Measure* (DREEM) que tiene 5 dominios (percepciones sobre el aprendizaje,

profesores, habilidades académicas, atmósfera y ambiente social) mediante 50 preguntas calificadas en una escala de Likert (Domínguez, Vega, 2015; Domínguez, Sanabria, & Sierra, 2018; Domínguez, Carreño,& Sierra,2020; Riquelme, Oporto,... Sánchez,2009; Roff & McAleer,2015).

El puntaje total para todas las subescalas es 200. Cada ítem se puntúa de 0 a 4, con puntajes de 4, 3, 2, 1 y 0 asignados para muy de acuerdo, de acuerdo, inseguro, en desacuerdo y muy en desacuerdo, respectivamente. Los elementos negativos se puntuaron en orden inverso. Este instrumento fue elegido porque se ha encontrado que su rendimiento psicométrico es útil para comparaciones relativas.

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se evaluaron estadísticamente las diferencias en el entorno educativo y sus componentes entre los estudiantes que cursan Biociencias a través de metodología remota o híbrida en el año 2020. Para ello, se empleó la interpretación del puntaje total y por Dominios del cuestionario DREEM (Tabla1)

Los datos cuantitativos fueron analizados y procesados usando el *software* SPSS. Se calcularon Medidas de Tendencia Central (Tabla 2), Percepción de los estudiantes de Biociencias en 2020 1 y 2020 2, según los resultados obtenidos del cuestionario DREEM para cada uno de los dominios y puntaje global (Tabla 3), ANOVA para comparar cada uno de los 5 dominios entre semestre 2021 1 y semestre 2020 2(Tabla 4), y para comparar cada uno de los 5 dominios entre hombres y mujeresLos valores de $p<0,05$ fueron considerados estadísticamente significativos. La consistencia interna de cada dimensión será valorada con alfa de Cronbach.

5. RESULTADOS

Un total de 211 de 235 estudiantes participaron del estudio (89.78%). Los estudiantes que no completaron sus datos, se excluyeron del cálculo demográfico. De los cuestionarios contestados, 148 (70,14%)

corresponden a mujeres y 63 (29,85%) a hombres, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

La consistencia interna general del cuestionario DREEM, medida con α de Cronbach, fue de 0,789, considerada buena.

El puntaje promedio total para las 2 cohortes fue de 140,87±18,75. Esto indica que la percepción de los estudiantes del Clima de Aprendizaje es ¨ más positiva que negativa¨.

El análisis individual de cada ítem del cuestionario de DREEM permitió identificar áreas específicas de fortaleza y aspectos por mejorar en el Clima de Aprendizaje.

En el Dominio 1, Percepción del Aprendizaje, los estudiantes tienen una percepción¨más bien positiva de la enseñanza¨ (81%).

Un entorno propicio es vital para el aprendizaje, la empatía y el éxito de los estudiantes. La percepción positiva del entorno de aprendizaje tiene una gran influencia en el sentido de control, desempeño, satisfacción y logro de los estudiantes (Bakhshialiabad et al., 2015; Farajpour et al., 2017).

El dominio 2, Percepción de los docentes indica que los estudiantes consideran que los docentes oscilan entre estar encaminados a la dirección correcta (44,1%) y ser docentes modelo (54,5%).

Es fundamental el rol del maestro para el crecimiento profesional del estudiante y su competencia. En este estudio se reporta que los maestros de Biociencias estaban bien informados, poseían buenas habilidades de comunicación con los estudiantes y proporcionaron retroalimentación constructiva que les permitió desarrollar sus competencias profesionales básicas.

En el dominio 3, Percepción Académica, el valor fue reportado como ¨sintiéndose más en el lado positivo¨, con un 51%, seguido de un valor del 48% ¨seguro del futuro académico¨.

Es importante determinar qué factores han estado asociados con los niveles de estrés generados por la situación de confinamiento generada

en este año y la influencia sobre la insatisfacción con el plan de estudios impartido mediante clases remotas.

En el dominio 4, la percepción de la Atmósfera, los estudiantes en general reportan ¨una actitud más bien positiva¨ (69,2%), siendo importante recalcar el gran cambio que se tuvo que generar a partir de la declaración de la pandemia por COVID transformó las rutinas de los estudiantes en cuanto a las posibilidades de recibir clase, la conectividad de cada uno, la calidad de los insumos proporcionados, el desarrollo de las sesiones, etc.

En el dominio 5, Percepción Social, el resultado se describe como ¨no tan mal ambiente social¨. La situación *sui generis* de la actual pandemia, algunos temas del curso pueden ser percibidos como aburridos e invita a identificar las causas que conducen a ello, por ejemplo, evaluando las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el modelo Hyflex, las características de conectividad de los estudiantes, la interacción entre pares y el maestro, o las particularidades del contexto social-familiar en las que se encuentra cada estudiante y que pueden ser complejas en la instauración de la metodología Hyflex.

Adicionalmente, no hubo diferencia significativa en 4 dominios entre el semestre 1 y el semestre 2, solamente en el dominio de la percepción de la atmósfera presenta p=0,047 siendo una diferencia significativa, correlacionada directamente con los cambios abruptos en la migración a clases remotas que experimentó el primer grupo, la incorporación de emergencia de las clases remotas y el nivel de estrés experimentado durante esta época.

TABLA 1. *Interpretación del puntaje total y por dominios de cuestionarios DREEM*

PUNTAJE	INTERPRETACION
0-50	AE muy pobre
51-100	AE con muchos problemas
101-150	AE mas positivo que negativo
151-200	AE excelente

Para los 5 dominios los puntajes se interpretan de la siguiente forma:

PERCEPCION DEL APENDIZAJE

PUNTAJE	INTERPRETACION
0-12	Muy pobre
13-24	La enseñanza es percibida negativamente
25-36	Una percepción mas bien positiva de la enseñanza
37-48	La enseñanza es muy bien evaluada

PERCEPCION DE LOS DOCENTES

PUNTAJE	INTERPRETACION
0-11	Abismante
12-22	Necesitan entrenamiento educacional
23-33	Encaminado en la dirección correcta
34-44	Docentes modelo

PERCEPCION ACADEMICA

PUNTAJE	INTERPRETACION
0-8	Sentimientos de fracaso total
9-16	Muchos aspectos negativos
17-24	Sintiéndose más en el lado positivo
25-32	Seguro del futuro académico

PERCEPCION DE LA ATMOSFERA

PUNTAJE	INTERPRETACION
0-11	Un ambiente pésimo
13-24	Hay muchos aspectos que necesitan cambiar
25-36	Una actitud mas bien positiva
37-48	Percepción general buena

***TABLA 2**. Medidas de tendencia central para cada ítem evaluado.*

		Edad del estudiante	Género del estudiante	Semestre 1 o 2 del 2021	Consentimiento informado	Percepción de aprendizaje Total	Percepción de aprendizaje Interpretación	Percepción de los docentes Total	Percepción de los docentes Interpretación
N	Válido	211	211	211	211	211	211	211	211
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		18,23	,70	,49	1,20	32,62		33,89	2,53
Mediana		18,00	1,00	,00	1,00	33,00		34,00	3,00
Moda		18	1	0	1	33[a]		35	3
Desv. Desviación		1,050	,459	,501	,400	4,647		5,064	,528
Percentiles	25	18,00	,00	,00	1,00	30,00		31,00	2,00
	50	18,00	1,00	,00	1,00	33,00		34,00	3,00
	75	19,00	1,00	1,00	1,00	35,00		38,00	3,00

***TABLA 3.** Percepción de los estudiantes de Biociencias en 2020 1 y 2020 2, obtenidos en el cuestionario DREEM para cada uno de los dominios y puntaje global.*

		Percepción académica Total	Percepción académica Interpretación	Percepción de la atmósfera Total	Percepción de la atmósfera Interpretación	Percepción social Total	Percepción social Interpretación	Puntaje total DREEM	Puntaje total DREEM Interpretación
N	Válido	211	211	211	211	211	211	211	211
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		24,31	2,45	32,81	2,15	17,25	1,90	140,87	2,28
Mediana		24,00	2,00	33,00	2,00	17,00	2,00	142,00	2,00
Moda		23	2	35	2	17	2	151	2
Desv. Desviación		3,942	,544	5,613	,537	4,002	,628	18,754	,509
Percentiles	25	22,00	2,00	30,00	2,00	15,00	2,00	130,00	2,00
	50	24,00	2,00	33,00	2,00	17,00	2,00	142,00	2,00
	75	27,00	3,00	36,00	2,00	20,00	2,00	152,00	3,00

TABLA 4. *ANOVA contraste de múltiples variables (5 dominios) entre 2020-1 y 2020-2.*

Semestre 1 o 2 del 2021	Género del estudiante		Percepción de aprendizaje Total	Percepción de aprendizaje Interpretación	Percepción de los docentes Total	Percepción de los docentes Interpretación	Percepción académica Total	Percepción académica Interpretación
2020-1	Hombre	Media	32,20		33,17	2,50	24,27	2,50
		N	30	30	30	30	30	30
		Desv. Desviación	4,814		4,778	,572	3,095	,509
	Mujer	Media	32,32		33,86	2,55	23,96	2,40
		N	77	77	77	77	77	77
		Desv. Desviación	4,219		4,983	,501	3,694	,520
	Total	Media	32,29		33,66	2,53	24,05	2,43
		N	107	107	107	107	107	107
		Desv. Desviación	4,389		4,914	,520	3,525	,516
2020-2	Hombre	Media	34,09		35,03	2,64	25,79	2,58
		N	33	33	33	33	33	33
		Desv. Desviación	3,964		4,766	,489	3,814	,502
	Mujer	Media	32,44		33,69	2,48	24,01	2,42
		N	71	71	71	71	71	71
		Desv. Desviación	5,217		5,408	,557	4,464	,601
	Total	Media	32,96		34,12	2,53	24,58	2,47
		N	104	104	104	104	104	104
		Desv. Desviación	4,897		5,227	,539	4,330	,574
Total	Hombre	Media	33,19		34,14	2,57	25,06	2,54
		N	63	63	63	63	63	63
		Desv. Desviación	4,486		4,826	,530	3,546	,502
	Mujer	Media	32,38		33,78	2,51	23,99	2,41
		N	148	148	148	148	148	148
		Desv. Desviación	4,708		5,174	,528	4,067	,559
	Total	Media	32,62		33,89	2,53	24,31	2,45
		N	211	211	211	211	211	211
		Desv. Desviación	4,647		5,064	,528	3,942	,544

Semestre 1 o 2 del 2021	Género del estudiante		Percepción de la atmósfera Total	Percepción de la atmósfera Interpretación	Percepción social Total	Percepción social Interpretación	Puntaje total DREEM	Puntaje total DREEM Interpretación
2020-1	Hombre	Media	32,17	2,13	17,77	1,83	139,57	2,17
		N	30	30	30	30	30	30
		Desv. Desviación	6,180	,507	3,630	,531	16,041	,461
	Mujer	Media	32,01	2,09	17,14	1,94	139,30	2,26
		N	77	77	77	77	77	77
		Desv. Desviación	5,672	,542	4,182	,635	18,617	,497
	Total	Media	32,06	2,10	17,32	1,91	139,37	2,23
		N	107	107	107	107	107	107
		Desv. Desviación	5,515	,531	4,004	,607	17,810	,487
2020-2	Hombre	Media	34,36	2,21	17,91	1,94	147,18	2,45
		N	33	33	33	33	33	33
		Desv. Desviación	4,936	,600	3,660	,659	15,226	,506
	Mujer	Media	33,23	2,18	16,83	1,87	140,20	2,27
		N	71	71	71	71	71	71
		Desv. Desviación	5,929	,516	4,154	,653	21,123	,533
	Total	Media	33,59	2,19	17,17	1,89	142,41	2,33
		N	104	104	104	104	104	104
		Desv. Desviación	5,634	,541	4,016	,632	19,645	,500
Total	Hombre	Media	33,32	2,17	17,84	1,89	143,56	2,32
		N	63	63	63	63	63	63
		Desv. Desviación	5,133	,555	3,571	,599	15,866	,502
	Mujer	Media	32,59	2,14	16,99	1,91	139,73	2,26
		N	148	148	148	148	148	148
		Desv. Desviación	5,809	,530	4,158	,642	19,795	,513
	Total	Media	32,81	2,15	17,25	1,90	140,87	2,28
		N	211	211	211	211	211	211
		Desv. Desviación	5,613	,537	4,002	,628	18,754	,509

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Percepción de aprendizaje Total	Entre grupos	23,803	1	23,803	1,103	,295
	Dentro de grupos	4511,865	209	21,588		
	Total	4535,668	210			
Percepción de aprendizaje Interpretación	Entre grupos	,853	1	,853	3,700	,056
	Dentro de grupos	48,161	209	,230		
	Total	49,014	210			
Percepción de los docentes Total	Entre grupos	10,767	1	10,767	,419	,518
	Dentro de grupos	5374,503	209	25,715		
	Total	5385,270	210			
Percepción de los docentes Interpretación	Entre grupos	,001	1	,001	,003	,958
	Dentro de grupos	58,549	209	,280		
	Total	58,550	210			
Percepción académica Total	Entre grupos	14,825	1	14,825	,954	,330
	Dentro de grupos	3248,151	209	15,541		
	Total	3262,976	210			
Percepción académica Interpretación	Entre grupos	,090	1	,090	,302	,583
	Dentro de grupos	62,138	209	,297		
	Total	62,227	210			
Percepción de la atmósfera Total	Entre grupos	123,532	1	123,532	3,976	,047
	Dentro de grupos	6492,885	209	31,066		
	Total	6616,417	210			
Percepción de la atmósfera Interpretación	Entre grupos	,422	1	,422	1,471	,227
	Dentro de grupos	60,023	209	,287		
	Total	60,445	210			
Percepción social Total	Entre grupos	1,104	1	1,104	,069	,794
	Dentro de grupos	3362,081	209	16,087		
	Total	3363,185	210			
Percepción social Interpretación	Entre grupos	,008	1	,008	,020	,887
	Dentro de grupos	82,902	209	,397		
	Total	82,910	210			
Puntaje total DREEM	Entre grupos	487,277	1	487,277	1,388	,240
	Dentro de grupos	73370,268	209	351,054		
	Total	73857,545	210			
Puntaje total DREEM Interpretación	Entre grupos	,459	1	,459	1,775	,184
	Dentro de grupos	54,043	209	,259		
	Total	54,502	210			

6. DISCUSION

Los estudiantes, tienen una gran influencia en los resultados del aprendizaje de cualquier entorno educativo. Por ello, es importante identificar sus puntos de vista con respecto a su entorno de aprendizaje. El estudio actual encontró que los estudiantes en general tenían una percepción positiva de su entorno de aprendizaje.

Las puntuaciones medias de DREEM fueron de 139,37 para estudiantes de medicina 2020 1 y 142,41 para estudiantes de medicina 2020 2.

La literatura sugiere que las puntuaciones mayores de 120 indicaron un enfoque de la educación más centrado en el estudiante junto con un plan de estudios más innovador (Roff, 2005).

Así mismo, el rol de los profesores se ha impactado, al ampliar la calidad del contenido instruccional, las herramientas de simulación, los instrumentos y formatos de evaluación, que repercuten en la vivencia estudiantil, al facilitar su acceso a la información, desarrollar competencias y destrezas específicas mediante el trabajo colaborativo e interdisciplinario, y gestionar la comunicación efectiva, el pensamiento reflexivo y el estudio autorregulado.

El identificar las principales fortalezas y aspectos por mejorar en la modalidad Hyflex, servirá de base para desarrollar un futuro plan de acción para beneficiar a la comunidad académica y fortalecer los procesos de autoevaluación interna y aportar nuevas estrategias que estén en concordancia con los resultados previstos del aprendizaje, y fomenten un entorno de aprendizaje integral propicio para los estudiantes.

Se recomiendan más estudios cualitativos y longitudinales para identificar una comprensión profunda del clima de aprendizaje empleando el modelo TPACK en las clases impartidas durante la pandemia, ya que sus datos brindarán luces sobre aspectos inéditos en los escenarios académicos establecidos.

7. CONCLUSIONES

El crecimiento en la adecuación de metodologías híbridas siempre será un reto en construcción y aún más cuando esta metodología inició como un recurso de emergencia frente a la situación inédita de la actual pandemia.

Los estudios respecto a los vacíos generados en el clima de aprendizaje en ambientes virtuales son más evidentes en este momento, y por ello, contemplar las características observadas en las metodologías implementadas en 2020 son un valioso recurso para establecer los puntos

básicos del diseño instruccional interactivo y sus beneficios sobre el clima de aprendizaje, la motivación y el trabajo cooperativo, y así mismo puede tener implicaciones para el desarrollo profesoral (Faculty Development).

El desafío es pensar y construir modelos híbridos en el escenario post pandemia reorganizados de acuerdo con la identificación de fortalezas y debilidades percibidas en el clima de aprendizaje que promuevan un desarrollo holístico de los estudiantes.

Se necesitan más estudios longitudinales que utilicen DREEM para examinar los cambios en las percepciones de la enseñanza, el aprendizaje, el apoyo, especialmente después de las intervenciones educativas, o las modificaciones a las facetas dentro de los entornos de aprendizaje, incluidos el plan de estudios, la pedagogía y la evaluación.

El DREEM se puede utilizar con mayor regularidad para involucrar y hacer un seguimiento de los estudiantes universitarios que ingresan a un programa, de modo que sus expectativas, así como los cambios de percepción a lo largo del tiempo en sus entornos de aprendizaje, puedan identificarse y abordarse de manera oportuna.

Se requiere en un futuro realizar más énfasis en algunos items, como estilos de afrontamiento, perfiles de personalidad y niveles de agotamiento. Los puntajes de DREEM se pueden incorporar a la revisión de los entornos de aprendizaje, complementados con los puntajes de los docentes, para determinar cualquier cambio o falta de cambios luego de las intervenciones educativas.

8. REFERENCIAS

Bakhshialiabad, H., Bakhshi, M., & Hassanshahi, G. (2015). Students' perceptions of the academic learning environment in seven medical sciences courses based on DREEM. Advances in medical education and practice, 6, 195.

Cabrera, M. V. L., Hernandez-Rangel, E., Mejía, G. P. M., & Fuentes, J. L. C. (2019). Factores que facilitan la adopción de tecnología educativa en escuelas de medicina. Educación Médica, 20, 3-9.

Cejas León, R., Navío Gámez, A., Barroso Osuna, J. M. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 49, 105-119*

Chang, Y., Jang, S. J., & Chen, Y. H. (2015). Assessing university students' perceptions of their Physics instructors' TPACK development in two contexts. *British Journal of Educational Technology*, *46*(6), 1236-1249.

Domínguez, L. C., Vega, N. V., Espitia, E. L., Sanabria, Á. E., Corso, C., Serna, A. M., & Osorio, C. (2015). Impact of the flipped classroom strategy in the learning environment in surgery: A comparison with the lectures. *Biomedica*, *35*(4), 513-521.

Domínguez, L., Sanabria, Á., & Sierra, D. (2018). ¿Cómo perciben los estudiantes el clima de aprendizaje en el aula invertida en cirugía?: Lecciones aprendidas y recomendaciones para su implementación. *Revista chilena de cirugía*, *70*(2), 140-146.

Domínguez, L. C., Carreño, O., & Sierra, D. (2020). Divide y vencerás: Efectos de dos intervenciones para el aprendizaje interactivo en grupos grandes de estudiantes sobre la percepción de la calidad del ambiente de aprendizaje. *Educación Médica*.

Farajpour, A., Raisolsadat, S. M. A., Moghadam, S. S., & Mostafavian, Z. (2017). Perception of educational environment among undergraduate students of health disciplines in an Iranian university. International journal of medical education, 8, 300.

Flores-Flores, O., Lajo-Aurazo, Y., Zevallos-Morales, A., Rondán, P. L., Lizaraso-Soto, F., Jorquiera, T. (2017). Análisis psicométrico de un cuestionario para medir el ambiente educativo en una muestra de estudiantes de medicina en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *34*, 255-260.

Garcia, M., Lipskiy, N., Tyson, J., Watkins, R., Esser, E. S., & Kinley, T. (2020). Centers for Disease Control and Prevention 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) information management: addressing national health-care and public health needs for standardized data definitions and

codified vocabulary for data exchange. Journal of the American Medical Informatics Association, 27(9), 1476-1487.

Gatica Lara, F., & Rosales Vega, A. (2012). E-learning en la educación médica. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, *55*(2), 27-37.

Glowatz, M., & O'Brien, O. (2017). Academic engagement and technology: Revisiting the technological, pedagogical and content knowledge framework (TPACK) in higher education (HE): The academics' perspectives. *iafor Journal of Education*, *5*, 133-159.

Goh, P. S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, *9*

Herrera, C., Padilla, O., Solís, N., Pizarro, M., Kattan, E., Díaz, L. A., & Riquelme, A. (2015). Análisis psicométrico del cuestionario DREEM para medir el ambiente de aprendizaje en Chile.

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause review*, *27*(1), 1-9.

Laverde Robayo, D. M., Ortiz Fonseca, M., Vergel Guerrero, J. A., Ospina Maldonado, V. M., & Quintero Hernández, G. A. (2020). Validez y confiabilidad del DREEM en español colombiano y su adaptación a un currículo integrador. *Investigación en educación médica*, *9*(34), 63-75.

Lipsitch, M., Swerdlow, D. L., & Finelli, L. (2020). Defining the epidemiology of Covid-19—studies needed. *New England Journal of medicine*, *382*(13), 1194-1196.

Miles, S., Swift, L., & Leinster, S. J. (2012). The Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM): a review of its adoption and use. *Medical teacher*, *34*(9), e620-e634.

Núnez-Cortés, J. M., Reussi, R., García Dieguez, M., & Falasco, S. (2020). COVID-19 y la educación médica, una mirada hacia el futuro. Foro Iberoamericano de Educación Médica (FIAEM).

Olivares, S. L. O., Cruz, A. G., Cabrera, M. V. L., Regalado, A. I. S., & García, J. E. V. (2017). An Assessment Study of Quality Model for Medical Schools in Mexico. In *Handbook of Research on Administration, Policy, and Leadership in Higher Education* (pp. 404-439). IGI Global.

Palés, J., Gual, A., Escaneroi, J., Tomás, I., de Castro, F. R., Elorudy, M., ... & Arce, V. (2015). Educational climate perception by preclinical and clinical medical students in five Spanish medical schools. *International journal of medical education*, *6*, 65.

Riquelme, A., Oporto, M., Oporto, J., Méndez, J. I., Viviani, P., Salech, F., ... & Sánchez, I. (2009). Measuring students' perceptions of the educational climate of the new curriculum at the pontificia universidad catσlica de chile: Performance of the spanish translation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). *Education for health*, *22*(1), 112.

Roff, S., & McAleer, S. (2015). Robust DREEM factor analysis. *Medical teacher*, *37*(6), 602-603.

Shyy, W. (2020). How university inventions are fighting COVID-19 [Internet]. In *World Economic Forum*.

Suárez, N. E. S., & Najar, J. C. (2014). Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista vínculos*, *11*(1), 209-220.

Whalen, J. (2020). Should teachers be trained in emergency remote teaching? Lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, *28*(2), 189-199.

Zhu, X., & Liu, J. (2020). Education in and after Covid-19: Immediate responses and long-term visions. *Postdigital Science and Education*, *2*(3), 695-699.

FLIPPED CLASSROOM EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ODONTOLOGÍA

CARMEN MARÍA GALVEZ SÁNCHEZ
Universidad de Jaén. España

1. INTRODUCCIÓN

Se ha corroborado la presencia de varios paralelismos entre el enfoque educativo centrado en el alumnado y el enfoque clínico centrado en él o la paciente. Cada uno de estos enfoques tiene a su vez limitaciones y ventajas. En este sentido, queda clara también la asociación entre educación y salud y la relevancia del formato conferencia de personas expertas en la formación de los profesionales sanitarios, incluidos los profesionales de la Deontología.

Sin embargo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la educación médica, cada vez se cuestiona más la necesidad de aprovechar mejor el tiempo que se invierte en la docencia presencial y reemplazar el formato tradicional de conferencias por espacios de aprendizaje en los cuales se pueda interactuar, preguntar y responder preguntas, desentrañando así la esencia de la materia y contribuyendo a que se genere un aprendizaje realmente significativo.

Sams y Bergmann (2012) propusieron cambiar el aula y la tarea, y en lugar de dar una conferencia (o un sistema equivalente de transmisión de información) en el aula y luego establecer preguntas de seguimiento, utilizar la tecnología para entregar la información antes de la lección y en el aula hacer el seguimiento de la comprensión y trabajo con este material. Esto implica cambios importantes tanto en el tiempo (la "tarea" relacionada se hace antes y no después de la lección), como en el contenido (el trabajo de clase hecho para la tarea y viceversa). Aunque comenzó en el aula y la escuela elemental, este enfoque también ha se

ha utilizado con éxito en la educación médica (McLaughlin y cols., 2014; Tune y cols., 2013).

Recientemente, la conferencia tradicional ha sido objeto de renovadas críticas con el impulso de introducir el modelo de aulas invertidas (Flipped Classroom) como un enfoque educativo alternativo (Mehta y cols., 2013). Las aulas invertidas forman parte de un enfoque de aprendizaje mixto dentro del plan de estudios en el que el contenido digital se coloca en línea para que el estudiantado se involucre antes de las sesiones de clases (Koteeswaran y cols., 2017). Las sesiones presenciales luego se centran en el estudiantado y dedican el tiempo al debate, al trabajo en grupo y a la resolución de problemas. Aunque la idea de las tareas previas a la clase y la interacción en clase no es particularmente nueva, la mayor disponibilidad de recursos digitales implica que actualmente es mucho más sencillo construir contenido al que se puede acceder antes de la clase a través de un entorno de aprendizaje virtual o un sistema de gestión del aprendizaje. Este enfoque de la educación superior ha ganado un atractivo popular generalizado más allá de la literatura académica tradicional, con artículos que aparecen como noticias en diversos medios de comunicación.

"Dar la vuelta" al aula representa un cambio del paradigma educativo centrado en el profesorado y las estrategias de instrucción (por ejemplo, conferencias) para centrarse en el aprendizaje basado en el alumnado, que fomenta la participación del mismo.

El aula invertida (también llamada inversa, aula inversa o aula al revés) es un enfoque pedagógico en el que se proporcionan conceptos básicos al estudiantado para el aprendizaje previo a la clase. De esta forma, el tiempo de clase puede utilizarse para interiorizar y practicar esos conceptos.

1.1. Flipped classroom

El constructivismo tiene un fuerte impacto en el proceso moderno de enseñanza-aprendizaje como una Filosofía de la educación. Los enfoques de aprendizaje y métodos de enseñanza basados en el constructivismo están influenciados por las teorías de Piaget y Vygotsky (Tzuo,

2007). En los métodos de aprendizaje activo desarrollado a partir de las teorías constructivistas, el alumnado desempeña el papel de constructor de la información y asume un rol activo. El aprendizaje activo se define como el momento en que el profesorado deja de enseñar una lección y el estudiantado trabaja en una pregunta o tarea que se les proporciona para comprender un tema (Andrews y cols., 2011). El aprendizaje activo se conceptualiza también como cualquier método de enseñanza que involucra al estudiantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, dentro del aprendizaje activo se engloban el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. En el aprendizaje activo el estudiantado debe llevar a cabo actividades significativas de aprendizaje y reflexionar sobre lo que está haciendo y aprendiendo.

El método del aula invertida, que sostiene que el estudiantado debe estar activo durante el tiempo de clase y debe estructurar la información dentro de sí mismos y en su propio proceso, es uno de los métodos aprendizaje activo (Munir y cols., 2018). El método del aula invertida puede definirse como llevar el método de enseñanza tradicional fuera del aula a través de los videos en línea y recursos similares. La transferencia de información se realiza a través de videos vistos por el estudiantado fuera del salón de clases. En esta dirección, se utilizan métodos de aprendizaje activo en lugar de los tradicionales y durante el tiempo de clase el estudiantado puede profundizar en su aprendizaje (Foldnes, 2016). El proceso de transferencia de información en las aulas sale al exterior de las aulas a través de tecnologías informáticas e Internet, y la "transferencia de información" se lleva a cabo mediante actividades dentro de un entorno de aprendizaje activo. No obstante, en las clases se tratan temas cuya complejidad no permite que sean aprendidos solo con el visionado del video y las actividades diseñadas.

En el aula invertida, las actividades que normalmente se realizan en el entorno del aula en el enfoque de aprendizaje tradicional (conferencias, enseñanza de conceptos), se llevan a cabo fuera del aula con la ayuda de los medios tecnológicos; y las actividades que habitualmente son realizadas fuera del ambiente del aula en el enfoque educativo tradicional (tareas, proyectos, actividades de nivel superior) se desarrollan

dentro del ambiente del aula. Obispo y Verleger (2013) basaron su razonamiento de incluir el aula invertida dentro de los métodos de aprendizaje activo debido a que las aulas invertidas se enfocan en el aprendizaje centrado en el alumnado y su participación e interacción activa con el resto de la clase (Erbil, 2020).

Según Piaget y Vygotsky, el mundo exterior y las interacciones llevadas a cabo con el mundo exterior desempeñan un papel importante en la vida de una persona en desarrollo. Mientras que Piaget se refiere al concepto de conflicto cognitiv0 que ocurre como resultado de las interacciones entre pares, Vygotsky explicó el aprendizaje que se produce como resultado de las interacciones con personas que están más avanzados que el primero en el concepto de zona de desarrollo próximo (ZPD). Ambos teóricos destacan el hecho de que el proceso de aprendizaje depende de las interacciones con los demás y la importancia del reflejo de este proceso de interacción en el mundo interior (Erbil, 2020).

Durante el tiempo de clase en el aula invertida, se puede emplear cualquier otro método de aprendizaje activo como debates, técnicas de resolución de problemas, lluvias de ideas, mapeo de conceptos, presentaciones del estudiantado, etc. Se sugiere especialmente combinar el método de aprendizaje cooperativo con el enfoque del aula invertida (Erbil, 2020).

Si bien el término "aula invertida" ha obtenido considerable atención en los últimos años, ya que en la época actual se está enfatizando más en las pedagogías que involucran efectivamente al estudiantado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el método Flipped Classroom tiene una larga y rica historia. Además, enfoques tales como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje basado en Casos (CBL) reflejan muchos de los mismos principios centrados en el aprendizaje, que postula el Modelo Flipped Clasroom.

Dentro de PBL y CBL, el estudiantado puede aplicar un proceso específico de resolución de problemas utilizando problemas del mundo real o relatos de casos para adquirir nuevos conocimientos. Este proceso puede requerir o no un aprendizaje previo al momento de la clase. Sin embargo, el aula invertida puede diferir de los modelos ABP o CBL en

el nivel de orientación proporcionado por el profesorado y los tipos de actividades utilizadas para facilitar el aprendizaje. En específico, el modelo de aula invertida se caracteriza porque el contenido es descargado con anterioridad a la clase, es clave el proceso de preparación y entrega del contenido al estudiantado antes de la clase; el aprendizaje activo en clase, representado por una amplia gama de recursos bien desarrollados y estrategias de aprendizaje activo basadas en las evidencias; evaluación, incluyendo diversos enfoques para evaluar y proporcionar una retroalimentación efectiva para el aprendizaje del estudiantado; responsabilidad del estudiantado en el aprendizaje del material antes y durante la clase; y exploración del tema que motiva al estudiantado a trabajar en el mismo y refuerza su rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Persky y McLaughlin, 2017).

En la era digital, el alumnado puede acceder a más contenido que nunca, lo que hace que el aprendizaje (o aprendizaje autorregulado) y la ubicación de la información sean fundamentales para promover resultados satisfactorios de aprendizaje. Al mezclar las fortalezas de la instrucción mediada por computadora (por ejemplo, interfaces digitales, aprendizaje a su propio ritmo, participación en línea) y el tiempo de clase presencial (por ejemplo, oportunidades de colaboración, resolución de problemas, participación del profesorado y del resto de la clase), el aula invertida puede mejorar eficazmente los resultados del estudiantado, aumentar su participación y motivación, así como mejorar el desarrollo del pensamiento crítico y otras habilidades claves en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Persky y McLaughlin, 2017). Proporcionar al estudiantado el contenido fundamental clave antes de la clase, les permite que interactúe con el contenido a su propio ritmo, controlando cuándo y cuánto contenido estudian. Cuando este trabajo previo es diseñado de forma efectiva, el estudiantado llega a la clase con la base necesaria para aplicar lo aprendido y consolidar el conocimiento; que luego es reforzado a través del trabajo y la profundización durante y después de las clases.

El aula invertida requiere un enfoque sistemático y basado en la evidencia para diseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje, comenzando con una definición clara de los objetivos de aprendizaje y asegurándose

de que todas las actividades están alineadas para lograr los objetivos deseados. Esta idea de la importancia de la alineación objetivos-actividades fue descrita por Cohen (1980) y luego desarrollada por Biggs (1996, 2011) como una aplicación de la teoría del aprendizaje constructivista al diseño de la enseñanza. La alineación constructiva proporciona un marco para diseñar e implementar un curso o lección apoyando los objetivos de aprendizaje de alto nivel o complejidad. Esta alineación comienza con los objetivos (es decir, lo que el estudiantado debe aprender). Una vez se establecen los objetivos, las evaluaciones deben diseñarse para supervisar el aprendizaje del estudiantado y determinar el grado de cumplimiento de los objetivos.

Mientras que la alineación constructiva informará de la sincronicidad de los objetivos con los materiales y actividades del curso, el diseño exitoso del aula invertida puede requerir un enfoque más matizado, y la comprensión de las teorías educativas que explican cómo y por qué aprende el estudiantado. Una amplia gama de teorías del aprendizaje y modelos educativos se pueden utilizar para diseñar, poner en funcionamiento y evaluar un aula invertida, incluyendo, pero no limitado al constructivismo, el conectivismo y la andragogía.

Persky y McLaughlin (2017) hacen las siguientes recomendaciones para implementar con éxito el modelo de aula invertida:

- Objetivos del curso: los objetivos del curso deben centrarse en el pensamiento de orden superior o de mayor complejidad e incluir el desarrollo de habilidades tales como el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo. Estos objetivos deben estar alineados con el mundo real y acercar al estudiantado al futuro mundo profesional.

- El profesorado debe brindar apoyo para todas las actividades, con independencia del momento en el que se realizan.

- Actividades previas a la clase (pueden incluir evaluaciones): los materiales previos a la clase deben orientar al estudiantado sobre los fundamentos, definiciones y conceptos que se desarrollarán durante la clase. Este material debe ser directo,

relevante, eficiente, y estar adaptado a los distintos niveles de experiencia del estudiantado (por ejemplo, básico, avanzado, principiante, etc.). Con este material también se debe promover la responsabilidad del estudiantado y debe ser proporcionado con suficiente tiempo de antelación.

- Actividades en clase (pueden incluir evaluaciones): el tiempo de clase debe focalizarse en la participación activa del alumnado a través de actividades estructuradas guiadas o facilitadas por el profesorado.
- Actividades después de clase (pueden incluir evaluaciones): el trabajo después de la clase debe reforzar los objetivos del curso e ir aumentando gradualmente su complejidad.
- Temas: deben ser relevantes para el trabajo del curso futuro, suficientemente espaciados, y de naturaleza diversa para aumentar su transferibilidad y la motivación del alumnado.
- Evaluación: se encuentra incluida en las actividades anteriores. Las evaluaciones deben diseñarse para reflejar completamente la profundidad y amplitud del aprendizaje en el aula invertida. Los enfoques evaluativos deben esforzarse por proporcionar una retroalimentación sumativa al estudiantado y profesorado con respecto al progreso hacia el logro de los objetivos de aprendizaje del curso.
- Recursos (por ejemplo, tiempo, personal, formación): deben identificarse y asegurarse antes de la implementación del modelo de aula invertida.

También se debe dar a conocer cómo el curso y sus requisitos encajan en el currículo y el co-currículo más amplios (Persky y McLaughlin, 2017).

1.2. Ventajas y Limitaciones del Enfoque Flipped Classroom

Entre los beneficios del enfoque Flipped Classroom o Aula Invertida destacan (Gavriel, 2015):

- Se utiliza un valioso tiempo de contacto para obtener más interactividad y lograr un aprendizaje de nivel superior.
- Está centrado en el alumnado.
- Permite que el alumnado pueda progresar a través del contenido a su propio ritmo.
- Es un paso intermedio y un entrenamiento hacia el enfoque del aprendizaje autodirigido.
- Puede ser una forma eficaz de presentar al alumnado los recursos disponibles y enseñarles a buscar y analizar la información científica.

Aunque el principio del aula invertida puede ser intuitivamente atractivo, para que este enfoque funcione de forma eficaz y eficiente, el estudiantado debe exhibir un conjunto particular de competencias y comportamientos. El enfoque de Flipped Classroom o Aula Invertida ha recibido varias críticas, una de las fundamentales es que este formato podría afectar al alumnado que domina menos la materia. Por lo que es fundamental establecer claros niveles de ayuda y que las actividades propuestas sean lo más interactivas y atractivas posible. También se le ha criticado que la clase se basa o depende de que el alumnado complete el trabajo. Esto puede ser resuelto haciendo un buen uso de los plazos intermedios o momentos de control/supervisión del trabajo (Gavriel, 2015). También hay que tener en cuenta que el alumnado podría no estar listo para que se introduzca este enfoque y debe antes trabajarse en el desarrollo de sus habilidades de estudio, planificación y comprensión. En general, como todos los cambios, este modelo metodológico puede despertar ciertas resistencias iniciales, pero si se sigue el proceso didáctico adecuado tanto el alumnado como el profesorado podrán acostumbrarse a este método de trabajo y beneficiarse del mismo.

También debe aplicarse este enfoque de forma flexible, de forma que no tenga que ser usado en todas las clases, sino que sea otra herramienta de trabajo de la que disponga el profesorado para introducirla en toda la materia o en temas concretos.

2. OBJETIVOS

Realizar una revisión sobre el uso del método Flipped Classroom en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Odontología.

3. RESULTADOS

Los cambios recientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Odontología, han incluido la introducción de las aulas invertidas como un reemplazo y/o complemento a la conferencia didáctica tradicional. Este enfoque utiliza la creciente disponibilidad de la tecnología digital para crear recursos de aprendizaje a los que se puede acceder antes de asistir a la clase, con sesiones presenciales que luego se centran más en el estudiantado a través del debate, el aprendizaje colaborativo y actividades de resolución de problemas. El modelo de aula invertida puede complementarse y coexistir con las conferencias activas o dinámicas. La conferencia activa toma la conferencia tradicional y (1) asegura que el contenido de la conferencia es relevante y tiene objetivos claros, (2) contiene material de la conferencia diseñado de acuerdo con la base de evidencia más reciente, (3) lo complementa con material complementario adicional, (4) crea un espacio para verificar la comprensión previa y los niveles de conocimiento, y (5) utiliza la tecnología adecuada para facilitar el compromiso y la interacción continuos (Pickering y Roberts, 2018).

En el campo de la Odontología, Sivarajan y cols. (2021) señalan que el método Flipped Classroom parece ser la forma más eficaz de enseñar a doblar alambres en ortodoncia y las habilidades para dos de los seis componentes que se analizaron en su estudio: cierres Adams y Resorte en Z.

El aula invertida se ha introducido con éxito en las últimas dos décadas en diferentes campos de la educación dental para promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la evaluación autodirigida entre el estudiantado de Odontología (Bohaty y cols., 2016). En esta misma línea, Faraone y cols. (2013) proporcionaron material de apoyo audiovisual y escrito en línea para procedimientos teóricos y de

laboratorio antes de que el estudiantado tomara un curso completo de Odontología. Sus hallazgos sugirieron resultados favorables, incluidos altos niveles de desempeño y satisfacción entre el estudiantado. Del mismo modo, Nishigawa y cols. (2017) compararon los efectos del aula invertida y el aprendizaje basados en equipos (TBL) en la educación de prostodoncia fija, e informaron que el aula invertida tiene el potencial de aumentar la motivación del estudiantado de Odontología y mejorar su percepción de la calidad de la experiencia de aprendizaje.

El tiempo dedicado a la enseñanza de la anatomía y morfología dentarias suele ser limitado. Sin embargo, las demandas de comprensión de la anatomía y morfología dental en Odontología son altas y requieren mucho tiempo a lo largo del curso. En este sentido, retener el conocimiento sobre la compleja relación entre las estructuras anatómicas y los dientes es esencial en el tema de restauraciones y prótesis. Además, la docencia de estas materias es compleja, incluyendo la enseñanza de la capacidad de tallado requerida para reproducir los dientes de forma adecuada considerando la forma, función, y estética. En este sentido, es ideal la aplicación de un modelo de aula invertida o un módulo de aula invertida que aumente la participación del estudiantado (Conte y cols., 2021).

Otro estudio muestra que el aula invertida es una forma de liberar el aula y dejar tiempo para mantener el aprendizaje activo a través de diversas oportunidades como los ejercicios basados en casos y el trabajo en equipos. Se recomienda fomentar el uso del aula invertida en el entorno del aula de Odontología, ya que ayuda a reforzar el pensamiento crítico, inspira a aprender nuevos contenidos, mejora la capacidad de concentrarse durante toda la clase, e incluso beneficia las habilidades comunicativas del estudiantado al fomentar el debate. Sin dudas, se deben revisar los modelos de enseñanza-aprendizaje en Odontología para hacer frente a las demandas actuales de los pacientes (Kholi y cols., 2019).

El enfoque de aula invertida aplicado a las clases de fisiología del alumnado en Odontología, en comparación con la conferencia tradicional, ayudó a reducir la brecha entre el estudiantado de bajo rendimiento y el de alto rendimiento. Una posible causa puede ser que el aula invertida

aumentó la flexibilidad del aprendizaje y el compromiso del estudiantado. Además, les permitió avanzar a su propio ritmo. De esta forma, el estudiantado pudo hacer las pausas necesarias y verificar las referencias sobre los temas que les generaban dudas. El enfoque de aula invertida también mejoró la colaboración entre el estudiantado. Además, el aprendizaje en equipo tuvo un impacto favorable en la comprensión y retención del material estudiado. La mayor colaboración entre los compañeros y compañeras de clase podría ser otra razón por la que el estudiantado en riesgo mejorase su rendimiento académico y motivación (Xiao y cols., 2018).

En general, los estudios analizados sobre educación médica y profesiones afines señalan que el estudiantado prefirió más el enfoque del aula invertida que el del aula tradicional. Además, el enfoque del aula invertida fue más efectivo que el del aula tradicional con respecto a aumentar el rendimiento académico y el aprendizaje del estudiantado. Una posible explicación de la percepción más positiva del estudiantado, así como del mayor efecto del aula invertida sobre el aula tradicional, es que tener acceso sin restricciones a las videoconferencias pregrabadas, antes de la clase, permiten al estudiantado aprender en cualquier lugar y en cualquier momento, siguiendo su propio ritmo. El estudiantado también puede ver los videos varias veces para comprender mejor un tema en particular. Otra posible explicación es la disponibilidad de más tiempo de aprendizaje activo en clase para ayudar a aumentar la comprensión del material de la asignatura por parte del estudiantado. Los estudios refieren que el profesorado también sintió que tenía una mayor oportunidad para proporcionar más comentarios durante las sesiones en clase y que el estudiantado pudiese aplicar lo aprendido (Hew y Lo, 2018).

Vanka y cols. (2020) informan que según el estudiantado que participó en su investigación, la mayor ventaja del modelo de aula invertida fue la disponibilidad de recursos. La flexibilidad otorgada al estudiantado fue otro aspecto valorado como muy positivo. Sin dudas, para el estudiantado es una ventaja disponer de los recursos online ya que les permite tomar notas a su propio ritmo y acceder al material las 24 horas del día, los 7 días de la semana; organizándose en función de sus

preferencias y compromisos de aprendizaje. Dentro del aula invertida los recursos de aprendizaje más utilizados son las conferencias grabadas en video, seguidas de conferencias con voz en off (narración de audio). Además, se ha hecho uso de los avances tecnológicos y se han habilitado diversos recursos, como videos 3D y entornos virtuales de aprendizaje que facilitan la implementación de la metodología de aula invertida. También es cierto que deben tenerse en cuenta las preocupaciones que le surgen al estudiantado sobre la carga adicional que conlleva el aprendizaje autodirigido.

Otra experiencia positiva del uso del Flipped Classroom en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Odontología, indica que, en el Reino Unido, el Consejo Dental General exige a los dentistas recién graduados que sean competentes en el manejo de las emergencias de ortodoncia. Pero en la universidad el estudiantado generalmente recibe una exposición limitada a la ortodoncia, y su enseñanza se basa principalmente en las conferencias convencionales. En este estudio se ha observado a través de una metodología cualitativa que el aula invertida implica la adquisición de conocimientos al ritmo del estudiantado, y dedicar el tiempo de clase a la construcción de un aprendizaje significativo. En esta investigación, el análisis temático identificó los siguientes temas: formas en las que los videos fomentan un aprendizaje más efectivo, mejora del compromiso, toma de conciencia de las necesidades durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, cambios en el plan de estudio propuesto inicialmente cambios. La perspectiva teórica general estuvo facilitando una experiencia de aprendizaje cíclica. Este estudio también es relevante porque demuestra como el flipped classroom también debe ser investigado por metodologías cualitativas y no solo desde una perspectiva cuantitativa. Además de que el enfoque de aula invertida demostró mejorar el rendimiento académico en el examen y los niveles de satisfacción del estudiantado (Isherwood y cols., 2020).

Gallardo y cols. (2021) se han centrado en el uso del modelo Flipped Classroom en la enseñanza de la Odontología Pediátrica, la cual posee una mayor complejidad debido a las características de la población infantil. En su estudio, reportaron que la mayor parte del estudiantado valoró como muy útil o útil tener videos en el campus virtual y poder

previsualizar los videos. La mayoría del estudiantado (85,5%) también consideró que visionar los videos explicativos antes de la clase facilitan la clase. Sin embargo, un alto porcentaje del estudiantado afirmó que incorporar los videos en otras plataformas diseñadas específicamente para este tipo de enseñanza aumentaría su interés y se lo haría más fácil. Por tanto, los autores estiman que pueden calificar sus resultados como positivos, coincidiendo con otros autores que utilizaron el modelo de aula invertida en diferentes campos de la Odontología, como la anatomía dental, la odontopediatría, la Odontología de las prótesis y la anestesia local. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la implementación de aula invertida en el curso de Odontopediatría II ha permitido un aprendizaje mejorado. Además, el grado de satisfacción del estudiando con esta técnica de enseñanza ha resultado ser muy positivo. Por lo que se sugiere que la implementación del Flipped Classroom en las clases de Odontología pediátrica está asociado con un aumento en el conocimiento teórico del estudiantado, que se parece repercutir positivamente en la aplicación práctica de técnicas de Odontología.

Slaven y cols. (2019) también estudiaron el efecto de los vídeos y métodos de enseñanza más activos en la Odontopediatría. Estos autores informaron que sería ideal que en proceso de enseñanza-aprendizaje incorporara programas más interactivos, que promuevan un aprendizaje significativo y reduzcan el estrés propio de los métodos tradicionales.

Siegel y cols. (2019) realizaron un estudio en el cual aplicaron el modelo de aula invertida al método de restauraciones dentales indirectas mediante diseño/fabricación asistida por ordenador (CAD / CAM). Los autores informan que el modelo de aula invertida aumentó el tiempo de práctica en un 5% (de 19,5 a casi 21 horas). El total de minutos de práctica en el modelo rediseñado con Flipped Classroom, se optimizó, de una manera que redujo la espera original en un 47% (de 626 a 331 minutos), eliminando 300 minutos de tiempo no aprovechado. Ambos grupos completaron el mismo número de preparaciones, pero el tiempo del grupo de investigación (el que utilizó el aula invertida en sus clases) dedicado a la preparación de los dientes disminuyó en 110 minutos. El tiempo de preparación del diente mediano mejoró aproximadamente un 25% (40 frente a 30 minutos para coronas y 35 frente a 27 minutos para

onlays). Se sensibilizó al estudiantado sobre la importancia de tiempos de cita cortos y se informó que el objetivo de preparación del diente fue de 20 minutos. Este enfoque ha mejorado la preparación de los dientes y la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

Lee y Kim (2017) realizaron una investigación cuya mayor fortaleza fue que evaluó tanto el conocimiento del estudiantado como sus percepciones de la metodología educativa. En este estudio, el aula invertida resultó ser un método eficaz para la enseñanza del Diagnóstico Periodontal y Planificación del tratamiento (DTP). El aula invertida fue bien recibida por el estudiantado y ofreció importantes mejoras en el aprendizaje de la DTP periodontal en comparación con la conferencia tradicional, con puntuaciones de exámenes después de la intervención aumentando significativamente más para el estudiantado del aula invertida que para quienes asistieron a la conferencia tradicional. Estos resultados sugieren que la calidad del estudio y el desarrollo de las actividades fueron mayores en el grupo que tuvo la experiencia del aula invertida. Y dicho grupo también aumentó significativamente la retención a corto plazo del conocimiento de DTP. El modelo de aula invertida tiene mucho potencial para promover el aprendizaje activo y debe continuar estudiándose como su uso influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Gadbury-Amyot y cols. (2017) realizaron un estudio para examinar la asociación entre las estrategias de estudio autoinformadas por parte del estudiantado de Odontología predoctoral de segundo año en el contexto de un nuevo diseño de aula invertida/combinada y aprendizaje activo. Ya que se considera clave este aprendizaje activo para mejorar las prácticas del estudiantado y potenciar el aprendizaje significativo. Se analizaron las estrategias asociadas con los videos de conferencias pregrabados y se exploraron las asignaciones de lectura requeridas. El estudiantado valoró de forma positiva que el modelo de aula invertida contribuyó a tomar mejor las notas de clases, potenciar el hábito de estudio, resaltar el material clave y escribir y resolver preguntas sobre el contenido. En esta misma investigación, se han encontrado múltiples beneficios cognitivos como resultado de tomar notas y revisarlas, incluyendo una mayor atención, mayor procesamiento mental del material, y una

mejor retención de la información. Es este tipo de compromiso activo el que, en teoría, conduce a lo que se conoce como aprendizaje significativo. La transición desde el enfoque tradicional presencial hasta un diseño invertido/mezclado que utiliza la tecnología de una manera mucho más efectiva, parece ser más efectivo para involucrar al estudiantado de Odontología en un mayor grado en las estrategias de aprendizaje activo. En el aula invertida, el estudiantado debe participar activamente con los materiales del curso tanto antes como durante el horario de clases sincrónico y después de las mismas. El tipo de aprendizaje autodirigido esperado para la acreditación de los estándares de enseñanza-aprendizaje, parecen estar teniendo lugar en el curso invertido/mixto; sin embargo, es necesario más trabajo para involucrar al estudiantado en un mayor grado en actividades que le permitan aprender hábitos de estudio que conducirán al tipo de aprendizaje significativo necesario para la adquisición de conocimientos, y su retención y transferencia.

Mitchell y Brackett (2017) aplicaron el modelo Flipped Classroom en la asignatura Anatomía y oclusión dental, específicamente en el módulo de aprendizaje dedicado al estudio de los incisivos mandibulares. Este módulo de anatomía dental es el segundo de una serie que desarrolla habilidades para analizar la morfología, función, anomalías y desarrollo de los dientes humanos. Aprendiendo los detalles visuales asociados con los dientes a menudo ha resultado difícil utilizar el formato de conferencia; por lo tanto, estos autores han utilizado un modelo que combina la ayuda por computadora y el aula invertida. Este modelo ha demostrado ser tan eficaz como las conferencias tradicionales y libera tiempo de clase para promover un aprendizaje más activo. El estudiantado que participó en el estudio evaluó como positivo el aprendizaje en equipo que propició el modelo de aula invertida. Durante los primeros 3 años que se utilizó esta técnica de aula invertida, el estudiantado consistentemente lo calificó más alto que el formato de conferencia en una escala Likert de 5 puntos. Múltiples comentarios positivos indicaron su preferencia por este método. Enseñar al estudiantado a ver las sutiles variaciones en la morfología de los dientes requiere tiempo y atención. En una conferencia, cada punto clave se cubre solo una vez, y las

imágenes aparecen fugazmente. Una ventaja clave del tutorial interactivo a su propio ritmo, junto con el aula invertida, es que en las actividades cada alumno o alumna puede tomarse el tiempo necesario con cada imagen en el tutorial; y repasar el contenido las veces que lo necesite.

También ha resultado positivo el uso de metodologías mixtas, que combinen el modelo de aula invertida con otros enfoques pedagógicos activos. En este sentido, el estudiantado ha recibido positivamente el aprendizaje combinado en educación dental, y se han observado cambios favorables en su cognición social de la experiencia de aprendizaje (Varthis y Anderson, 2018).

Bock y cols. (2020) combinaron el método educativo tradicional con el e-learning y el modelo de aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Cirugía Oral y Maxilofacial, encontrando resultados positivos. Su estudio mostró que el estudiantado evaluó la experiencia como notablemente positiva. Señalaron su gran satisfacción con la secuencia de la práctica y la oferta de un programa de aprendizaje diferente e innovador. Al utilizar el programa basado en el aula invertida, el estudiantado se sintió mejor preparado para la pasantía y la práctica clínica diaria. Además, el estudiantado tenía una apariencia más segura frente a los pacientes, lo que hizo que los pacientes se sintieran más cómodos y aceptaran mejor el co-tratamiento por parte del estudiantado. En particular, el programa de e-learning en sí fue evaluado positivamente en el concepto de aprendizaje combinado. Otros estudios han mostrado un alto grado de satisfacción con los enfoques de aprendizaje mixto en las universidades e incluso en la educación odontológica. Al evaluar el curso, el estudiantado señaló el impacto positivo de los videos didácticos quirúrgicos. Al ver los videos por adelantado, el estudiantado se sintió más preparado para asistir en el quirófano y entendieron mejor los pasos de la cirugía. Los videos basados en habilidades de procedimiento fueron calificados como los más apreciados.

Otra combinación que ha mostrado muy buenos resultados ha sido la utilización de las actividades de aprendizaje basado en el juego (GBL por sus siglas en inglés) dentro del método Flipped Classroom. Esta combinación provocó un mayor aumento de la motivación y del disfrute

del estudiantado en el contexto docente; comparado con la configuración tradicional del aula invertida. Parece que la inclusión del GBL puede haber brindado más oportunidades de participación en clase. Además, ha aumentado la motivación de estar en clase y ha facilitado el proceso de aprendizaje del estudiantado sobre diversos temas. Estos beneficios percibidos del GBL están en línea con estudios previos sobre la eficacia de GBL en la educación superior. Basado en el resultado de este estudio, se puede sugerir incluir actividades de GBL en el método de Flipped Classroom, especialmente en la fase que se desarrolla en la clase, con el fin de aumentar el potencial de este método activo para que el estudiantado mejore su experiencia educativa. También sería interesante explorar en un futuro si el uso de GBL en Flipped Classroom tiene el potencial de aumentar el rendimiento académico durante el examen (Borit y Stangvaltaite-Mouhat, 2020).

También ha arrojado datos favorables la combinación de las conferencias tradicionales con el enfoque de aprendizaje basado en la resolución de casos y seminarios o temas en el formato de Flipped Classroom. Los seminarios que anteriormente recibieron comentarios negativos por parte del estudiantado fueron rehechos como seminarios en el aula invertida con cuestionarios para estimular y activar el conocimiento adquirido, aumentar la motivación y proporcionar una mayor retroalimentación al estudiantado sobre su proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos seminarios parecen haber tenido éxito, ya que se han notado niveles más altos de actividad, compromiso y asistencia por parte del estudiantado. Además, según evaluaciones recientes del curso, por primera vez en muchos años, la mayor parte del estudiantado ha valorado los seminarios como actividades de aprendizaje muy positivas. En este estudio también se ha observado una asociación positiva entre el desempeño del estudiantado en los cuestionarios y sus puntaciones en el examen final. Otro aspecto importante es que los cuestionarios y recursos online han sido valorados como buenas herramientas para encontrar y ayudar al estudiantado que, por cualquier motivo, no esté siguiendo su plan de estudios (Lundegren y cols., 2021).

Nishigawa y cols. (2017) combinaron el aula invertida y el Aprendizaje basado en equipos (TBL por sus siglas en inglés) en un curso de

educación clínica de prostodoncia para Odontología. El examen de fin de trimestre no mostró ninguna diferencia significativa en las puntuaciones de las preguntas realizadas por ambas clases. Su investigación indica que ambos métodos de aprendizaje activo son altamente efectivos y constituyen formatos válidos para la educación clínica dental.

Quoß y cols. (2017) combinaron el modelo de aula invertida, que representa una combinación especial de aprendizaje en línea y presencial, con la implementación del concepto didáctico de "aprendizaje asistido por pares" (PAL por sus siglas en inglés) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Odontología restauradora. Las calificaciones del alumnado para esta propuesta mixta desarrollada e implementada en el contexto dental fueron principalmente positivas. Los autores señalan que es necesario optimizar la orientación temática del programa de formación estructurado. La oferta en sí requiere tanto un alto grado de organización como sólidos recursos financieros y de personal.

El uso de un enfoque de aula invertida entre estudiantado de enfermería, Odontología y medicina en los cursos de oftalmología también ha mostrado resultados alentadores con respecto a las calificaciones en los exámenes de habilidades y la capacidad autoevaluar el aprendizaje. El estudiantado ha descrito la atmósfera del aula invertida como "atractiva" y "armoniosa". Además, el aula invertida inspiró a que el estudiantado aprendiese de forma más activa y eficiente y mejorase sus habilidades; en especial: el pensamiento crítico, la cooperación en equipo, la comunicación, la autoevaluación del desempeño, etc., todas las cuales son elementos esenciales de la práctica profesional en el sistema sociosanitario. A la luz de los avances en la tecnología móvil y la dependencia del estudiantado a los teléfonos móviles, el uso del aula invertida podría optimizarse aún más al integrarse con las tecnologías móviles (Zhu y cols., 2020).

Ihm y cols. (2017) analizaron la eficacia del modelo Flipped Classroom en estudiantado de segundo y tercer año de Odontología. En este estudio se incorporó el uso de las redes sociales en el contexto del aula invertida. Los resultados de la correlación de Pearson y los análisis de la regresión multivariante mostraron que los factores relacionados con el aprendizaje autodirigido, las habilidades de discusión y la

preparación para el aprendizaje se asociaban significativamente con el rendimiento académico y la satisfacción de la clase, en el grupo que participó en el modelo de aula invertida. Dichos resultados están en consonancia con los estudios previos que enfatizan la importancia de los factores no cognitivos como predictores del rendimiento académico en la educación superior. Con respecto al uso de las redes sociales en un aula invertida, es importante reconocer cuán poco familiar resulta para el estudiantado utilizar estas redes como entornos de aprendizaje y enseñanza. Sin embargo, el uso de las redes sociales podría conducir a la formación de una comunidad de aprendizaje en la que el conocimiento se construye de forma colectiva y es de fácil acceso. El estudiantado se mostró satisfecho con esta experiencia y los resultados demostraron que estos grupos tenían un mayor rendimiento académico y motivación por el estudio, comparado con los grupos que no recibieron el modelo Flipped Classroom combinado con el uso de las redes sociales. Este estudio ofreció información sobre cómo diseñar un curso de aprendizaje basado en el aula invertida, aprovechando las preferencias del estudiantado de Odontología, con respecto al uso de las redes sociales. Aunque el éxito en el aprendizaje en un aula invertida depende en gran medida del nivel de autopercepción del estudiantado y de su preparación, aún queda mucho por hacer para aplicar los beneficios de las redes sociales en un contexto de aprendizaje invertido. Este estudio abre sin dudas una interesante línea de trabajo.

Qutieshat y cols. (2020) compararon el desempeño de dos cohortes sucesivas en un curso de Odontología conservadora para estudiantado de cuarto año en un plan de estudios de cinco años: una cohorte fue educada usando conferencias convencionales, y la otra fue educada usando una metodología de aprendizaje mixta centrada en el Flipped Classroom. La cohorte de aprendizaje mixto tuvo puntuaciones significativamente más altas en todas las evaluaciones del curso que la cohorte que empleó el método convencional de enseñanza-aprendizaje. El modelo de aula invertida y el aprendizaje mixto en la educación odontológica clínica requieren de apoyo institucional, un cuidadoso diseño de los cursos y una cantidad significativa de tiempo por parte del profesorado, destinado a la preparación, implementación y evaluación del

curso. En este estudio se concluye que el modelo de aprendizaje mixto fue exitoso, sobre la base de las medidas de rendimiento académico del estudiantado y sus percepciones (mayor satisfacción y motivación en el entorno de aprendizaje activo y del aula invertida).

4. CONCLUSIONES

El modelo metodológico de aula invertida ha atraído una atención significativa en los últimos años y representa un cambio importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que mueve el foco de la enseñanza centrada en el profesorado a la enseñanza centrada en el aprendizaje de estrategias y la participación del alumnado. Este enfoque pedagógico es muy flexible e incluye una amplia variedad de enfoques para diseñar e implementar las tareas previas a las clases, las actividades en clases, las prácticas después de clases y las evaluaciones. Al mover -fuera de la clase- el contenido o una parte de este, protege el tiempo de contacto entre el profesorado y el alumnado; y promueve una interacción mucho más enriquecedora y clave para el aprendizaje significativo, que la que se observa en los métodos educativos tradicionales.

El uso del modelo de aula invertida promovió el aprendizaje individual y colectivo del estudiantado, lo cual resultó en la mejora del desempeño del estudiantado en la evaluación. Esto puede deberse a que el enfoque del aula invertida brinda más oportunidades para que el estudiantado perfeccione su estilo de aprendizaje individual, mejore el aprendizaje activo y desarrolle el pensamiento crítico. Además de mejorar el aprendizaje del estudiantado, este enfoque dio más flexibilidad para que el profesorado abarcase el contenido con mayor profundidad y pudiese proporcionar una retroalimentación más inmediata al estudiantado. Es importante recordar que el diseño del aula invertida debe hacerse cuidadosamente y que el éxito del mismo debe medirse por la experiencia educativa del estudiantado (Chutinan y cols., 2018).

El aula invertida representa un importante y emocionante avance en la educación de las profesiones de la salud, incluida la Odontología. Sin embargo, falta aún mucho para saber si las aulas invertidas se convertirán en un paradigma en la educación universitaria del futuro. Se

requieren un mayor número de investigaciones y aplicaciones de este modelo para optimizar sus resultados y garantizar que el modelo siga siendo flexible, transferible y relevante. Las perspectivas futuras sobre el aula invertida enfatizan en la necesidad de investigar más sobre la relación costo-efectividad, el desarrollo de habilidades no cognitivas (por ejemplo, trabajo en equipo, empatía, comunicación, adaptabilidad), la creación de estrategias y modalidades óptimas, el diseño del espacio de aprendizaje, el impacto a corto, medio y largo plazo del aula invertida, y el análisis de las experiencias concretas de su aplicación.

5. REFERENCIAS

Andrews, T. M., Leonard, M. J., Colgrove, C. A., y Kalinowski, S. T. (2011). Active learning not associated with student learning in a random sample of college biology courses. CBE Life Sciences Education, 10, 394–405. http://doi.org/10.1187/cbe.11-07-0061

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education, 32*(3), 347-364.

Biggs, J., y Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University.* Open University Press.

Bock, A., Heitzer, M., Lemos, M., Peters, F., Elvers, D., Kniha, K., Hölzle, F., y Modabber, A. (2020). "Flipped OR": a modified didactical concept for a surgical clerkship in Oral and Maxillofacial Surgery. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*, *58*(10), 1245–1250. https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.03.008

Bohaty, B. S., Redford, G. J., y Gadbury-Amyot, C. C. (2016). Flipping the Classroom: Assessment of Strategies to Promote Student-Centered, Self-Directed Learning in a Dental School Course in Pediatric Dentistry. *Journal of dental education*, *80*(11), 1319–1327.

Borit, M., y Stangvaltaite-Mouhat, L. (2020). GoDental! Enhancing flipped classroom experience with game-based learning. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe, 24*(4), 763–772. https://doi.org/10.1111/eje.12566

Chutinan, S., Riedy, C. A., y Park, S. E. (2018). Student performance in a flipped classroom dental anatomy course. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, *22*(3), e343–e349. https://doi.org/10.1111/eje.12300

Cohen, S. A. (1987). Instructional alignment: searching for a magic bullet. *Educational Researcher, 16*(8), 16-20.

Conte, D. B., Zancanaro, M., Guollo, A., Schneider, L. R., Lund, R. G., y Rodrigues-Junior, S. A. (2021). Educational Interventions to Improve Dental Anatomy Carving Ability of Dental Students: A Systematic Review. *Anatomical sciences education*, *14*(1), 99–109. https://doi.org/10.1002/ase.2004

Erbil, D. G. (2020). A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method Within the Context of Vygotsky Theory. *Frontiers in psychology*, *11*, 1157. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157

Faraone, K. L., Garrett, P. H., y Romberg, E. (2013). A blended learning approach to teaching pre-clinical complete denture prosthodontics. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, *17*(1), e22–e27. https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2012.00753.x

Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education, 17,* 39–49. https://doi.org/10.1177/1469787415616726

Gadbury-Amyot, C. C., Redford, G. J., y Bohaty, B. S. (2017). Dental Students' Study Habits in Flipped/Blended Classrooms and Their Association with Active Learning Practices. *Journal of dental education*, *81*(12), 1430–1435. https://doi.org/10.21815/JDE.017.103

Gallardo, N. E., Caleya, A. M., Sánchez, M. E., y Feijóo, G. (2021). Learning of paediatric dentistry with the flipped classroom model. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, 10.1111/eje.12704. Advance online publication. https://doi.org/10.1111/eje.12704

Gavriel J. (2015). The flipped classroom. *Education for primary care: an official publication of the Association of Course Organizers, National Association of GP Tutors, World Organization of Family Doctors*, *26*(6), 424–425. https://doi.org/10.1080/14739879.2015.1109809

Hew, K. F., y Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC medical education*, *18*(1), 38. https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z

Ihm, J., Choi, H., y Roh, S. (2017). Flipped-learning course design and evaluation through student self-assessment in a predental science class. *Korean journal of medical education*, *29*(2), 93–100. https://doi.org/10.3946/kjme.2017.56

Isherwood, G., Taylor, K., Burnside, G., Fitzgerald, R., y Flannigan, N. (2020). Teaching orthodontic emergencies using the "flipped classroom" method of teaching-A mixed methods RCT. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, *24*(1), 53–62. https://doi.org/10.1111/eje.12467

Kohli, S., Sukumar, A. K., Zhen, C. T., Yew, A., y Gomez, A. A. (2019). Dental education: Lecture versus flipped and spaced learning. *Dental research journal*, *16*(5), 289–297.

Koteeswaran, R., Simpson, P., Bartle, E., Smith, D., Bhutada, E., Ayre, J., y Lakhani, S. R. (2017). Flipped classroom or an active lecture? *Clinical Anatomy, 31*(1), 118-121.

Lee, C., y Kim, S. W. (2018). Effectiveness of a Flipped Classroom in Learning Periodontal Diagnosis and Treatment Planning. *Journal of dental education*, *82*(6), 614–620. https://doi.org/10.21815/JDE.018.070

Lundegren, N., Jönsson, A., y Lindberg, P. (2021). An upgrade of the Malmö model by implementing case-based teaching and learning, in an undergraduate dental education. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, *25*(4), 649–656. https://doi.org/10.1111/eje.12642

McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., Esserman, D. A., y Mumper, R. J. (2014). The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges, 89(2), 236–243. https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000086

Mehta, N. B., Hull, A. L., Young, J. B., y Stoller, J. K. (2013). Just imagine: new paradigms for medical education. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, *88*(10), 1418–1423. https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3182a36a07

Mitchell, J., y Brackett, M. (2017). Dental Anatomy and Occlusion: Mandibular Incisors-Flipped Classroom Learning Module. *MedEdPORTAL: the journal of teaching and learning resources*, *13*, 10587. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10587

Munir, M. T., Baroutian, S., Young, B. R., y Carter, S. (2018). Flipped classroom with cooperative learning as a cornerstone. *Education for Chemical Engineers, 23*, 25–33. http://doi.org/10.1016/j.ece.2018.05.001

Nishigawa, K., Omoto, K., Hayama, R., Okura, K., Tajima, T., Suzuki, Y., Hosoki, M., Shigemoto, S., Ueda, M., Rodis, O., y Matsuka, Y. (2017). Comparison between flipped classroom and team-based learning in fixed prosthodontic education. *Journal of prosthodontic research*, *61*(2), 217–222. https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.04.003

Persky, A. M., y McLaughlin, J. E. (2017). The Flipped Classroom - From Theory to Practice in Health Professional Education. *American journal of pharmaceutical education*, *81*(6), 118. https://doi.org/10.5688/ajpe816118

Pickering, J. D., y Roberts, D. (2018). Flipped classroom or an active lecture? *Clinical anatomy (New York, N.Y.)*, *31*(1), 118–121. https://doi.org/10.1002/ca.22983

Qutieshat, A. S., Abusamak, M. O., y Maragha, T. N. (2020). Impact of Blended Learning on Dental Students' Performance and Satisfaction in Clinical Education. *Journal of dental education*, *84*(2), 135–142. https://doi.org/10.21815/JDE.019.167

Quoß, M., Rüttermann, S., y Gerhardt-Szep, S. (2017). Cross-year peer-assisted learning using the inverted ("flipped") classroom design: A pilot study in dentistry. *Zeitschrift fur Evidenz, Fortbildung und Qualitat im Gesundheitswesen*, *126*, 84–93. https://doi.org/10.1016/j.zefq.2017.07.007

Sams, A., y Bergmann, J. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education.

Siegel, S. C., Kramer, S. B., y Deranek, K. M. (2019). Lean Methods Applied to CAD/CAM Pedagogy in the Dental Simulation Laboratory. *Journal of dental education*, *83*(9), 1081–1091. https://doi.org/10.21815/JDE.019.100

Sivarajan, S., Soh, E. X., Zakaria, N. N., Kamarudin, Y., Lau, M. N., Bahar, A. D., Mohd Tahir, N., Wan Hassan, W. N., Wey, M. C., Othman, S. A., M Razi, R., y Naimie, Z. (2021). The effect of live demonstration and flipped classroom with continuous formative assessment on dental students' orthodontic wire-bending performance. *BMC medical education*, *21*(1), 326. https://doi.org/10.1186/s12909-021-02717-5

Slaven, C. M., Wells, M. H., DeSchepper, E. J., Dormois, L., Vinall, C. V., y Douglas, K. (2019). Effectiveness of and Dental Student Satisfaction with Three Teaching Methods for Behavior Guidance Techniques in Pediatric Dentistry. *Journal of dental education*, *83*(8), 966–972. https://doi.org/10.21815/JDE.019.091

Tune, J. D., Sturek, M., y Basile, D. P. (2013). Flipped classroom model improves graduate student performance in cardiovascular, respiratory, and renal physiology. Advances in physiology education, 37(4), 316–320. https://doi.org/10.1152/advan.00091.2013

Tzuo, P. W. (2007). The tension between teacher control and children's freedom in a child-centered classroom: resolving the practical dilemma through a closer look at the related theories. *Early Childhood Education Journal, 35,* 33–39. http://doi.org/10.1007/s10643-007-0166-7

Vanka, A., Vanka, S., y Wali, O. (2020). Flipped classroom in dental education: A scoping review. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, *24*(2), 213–226. https://doi.org/10.1111/eje.12487

Varthis, S., y Anderson, O. R. (2018). Students' perceptions of a blended learning experience in dental education. *European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe*, *22*(1), e35–e41. https://doi.org/10.1111/eje.12253

Xiao, N., Thor, D., Zheng, M., Baek, J., y Kim, G. (2018). Flipped classroom narrows the performance gap between low- and high-performing dental students in physiology. *Advances in physiology education*, *42*(4), 586–592. https://doi.org/10.1152/advan.00104.2018

Zhu, L., Lian, Z., y Engström, M. (2020). Use of a flipped classroom in ophthalmology courses for nursing, dental and medical students: A quasi-experimental study using a mixed-methods approach. *Nurse education today*, *85*, 104262. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104262

USO DE LA METODOLOGÍA APS COMO MEDIO PARA ACERCAR LA REALIDAD DE LOS PROBLEMAS SOCIALES A LOS ALUMNOS DE PSICOLOGÍA

INÉS GARCÍA RODRIGO
Universidad Francisco de Vitoria

SONIA GARCÍA MERINO
Universidad Francisco de Vitoria

ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), desde la implantación de Bolonia, anima a la institución universitaria a promover una formación que vaya más allá del aprendizaje de conocimientos teóricos y habilidades prácticas de las ciencias particulares. El foco principal de este cambio y/o renovación pedagógica se encuentra en los planteamientos educativos (Benito y Cruz, 2005). Planteamientos que deben ir orientados a una formación sobre cuatro pilares de aprendizaje: saber conocer, saber hacer, saber ser y saber ser con otros (Delors, 1996).

Esta forma de concebir la educación solo es posible si se capacita a los futuros profesionales para que sean capaces de responder a las demandas propias del mercado laboral, pero también para adaptarse y dar respuesta a las necesidades sociales (Esteban, 2012 y Esteban y Martínez, 2012).

Por otro lado, el proyecto *Tuning* (González y Wagenaar, 2003), también impulsado por la EEES, pone de manifiesto la necesidad de formar a los alumnos en competencias técnicas y genéricas (también llamadas

"Soft Skills"). Estas competencias permiten el desempeño "excelente" de los futuros profesionales, desarrolla en ellos capacidades y conocimientos y, van más allá de la capacitación científico-técnica, puesto que incluyen competencias que engloban el saber teórico, el saber procedimental y el saber ser. Entre estas últimas (competencias que engloba el saber ser) destacan algunas como: "Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica", "Trabajo en equipo", "Apreciación de la diversidad y multiculturalidad", "Diseño y gestión de proyectos" o "Compromiso ético" (Benito y Cruz, 2005).

Este trabajo forma parte de un proyecto de innovación más amplio, financiado por el Vicerrectorado de Innovación de la Universidad Francisco de Vitoria. Con este proyecto, y específicamente con este trabajo, se ha buscado promover esa "renovación", "innovación" o "cambio" pedagógico. Para ello, desde la asignatura de "Intervención en Problemas Sociales I" impartida en cuarto curso del grado en Psicología, se ha optado por acercar a los alumnos a las realidades sociales. Para que en ellos no solo se fomenten aprendizajes del tipo conocimiento y/o habilidad, sino que también se despierte en ellos la sensibilidad y la conciencia social. Y es que, ha quedado demostrado en diferentes investigaciones, y desde diferentes áreas de conocimiento, que una formación universitaria no puede ir desligada ni de la formación científico-técnica ni de la formación ciudadana (Cortina, 2013; Crespí y García-Ramos, 2021; Martínez, 2006). Ya que el verdadero profesional es aquel capaz de integrar el conocimiento técnico de su disciplina con habilidades humanas.

1.2. El Modelo Educativo de la Universidad Francisco de Vitoria

La propuesta educativa de la Universidad Francisco de Vitoria parte de una visión antropológica. La persona es una unidad en la que se integran distintas facultades (inteligencia, voluntad y afectividad) (Lucas, 2019) y diferentes dimensiones como son: la interioridad, la relacional, la trascendental, la corpórea y la biográfica (Agejas, 2013) que le hacen ser un ser único e irrepetible.

Por otro lado, el modelo antropológico que sustenta la institución considera que la persona es un ser trascendente, que tiene la capacidad de abrirse al mundo y buscar, así, el encuentro con otros. Encuentro, que le permitirá desarrollarse de manera plena a lo largo de su vida (López-Quintás, 2011)

La Universidad Francisco de Vitoria (UFV), como comunidad, se abre al mundo e invita a que los alumnos, que en esta institución se forman, también lo hagan. De hecho, está en la esencia, en la misión de la universidad que los estudiantes se conviertan en buscadores del bien social, capaces de transformar el entorno que les rodea y contribuir de la mejor manera posible, al bien común.

En ese camino, en esa búsqueda, no estará solo, si no acompañado, en este caso, por la institución universitaria y sus docentes, para ayudarle a desarrollar al máximo sus potencialidades. Para la UFV, la base de la educación es el acompañamiento personal, avanzando con el alumno, favoreciendo el encuentro: con el alumno, entre ellos y con la realidad (UFV, 2020).

Por otro lado, también se encuentra en la esencia de la institución la promoción de la formación integral. Este tipo de formación se caracteriza por dotar a los estudiantes conocimientos y habilidades que son propias de las disciplinas científicas que estudien y, de actitudes y valores propios de disciplinas más humanas. En definitiva, este tipo de formación se ajusta y responde a la visión antropológica que sustenta la institución universitaria (Agejas, 2013).

Es por eso que, los docentes de esta institución tienen un serio compromiso no solo con la formación universitaria, sino con que esta formación sea capaz de responder a la plenitud de la persona que se forma en sus aulas. De ahí, que la innovación docente sea un pilar fundamental en el desarrollo institucional.

1.3. Metodología de Aprendizaje y Servicio

La metodología de Aprendizaje y Servicio (de ahora en adelante ApS) busca la integración del aprendizaje académico con el servicio a la comunidad. Esta metodología promueve un aprendizaje coherente con la

realidad y significativo, que trasciende al estudiante y le permite integrar lo aprendido en su ser. A partir de esta metodología, no solo se transmiten conocimientos y habilidades propias de las ciencias particulares, en nuestro caso de la Psicología, sino que, además, se integran actitudes y valores que capacitarán a los estudiantes en su desempeño profesional (Puig y Palos, 2006, Puig et ál., 2007).

En definitiva, se puede considerar una metodología que promueve la formación integral de los estudiantes. Además, el ApS, como metodología de innovación pedagógica, contribuye a la transformación educativa y social (Puig et ál., 2007), combinando aspectos formativos propios de la formación universitaria con el fomento del compromiso y la conciencia social (Butin, 2006).

1.3.1. Definición del Aprendizaje y Servicio

Cuando se abordan temas humanos es complejo proporcionar una única definición (Folgueiras et ál., 2013, Puig et ál., 2007). Puesto que el ApS es una metodología que en la actualidad continúa en un proceso de desarrollo, es esperable que a medida que se conozcan y se profundice en sus rasgos esenciales vayamos concretando más y mejor su naturaleza y, en consecuencia, seamos capaces de dar una definición más acertada (Puig et ál., 2007).

Actualmente, encontramos definiciones que lo abordan desde sus aspectos básicos, otras que lo hacen desde una voluntad panorámica, las que lo hacen desde una filosofía, una concepción pedagógica o un programa de acción (Puig et ál., 2007).

Unión de aprendizaje más servicio

En primer lugar, nos encontramos con definiciones que hacen referencia a la combinación de aprendizaje más servicio, destacando esta cualidad sobre todas las demás.

Pueden encontrarse muchas definiciones en esta línea, entre ellas, Honnet y Poulsen (1989) señalan que “El servicio, combinado con el aprendizaje, añade valor y transforma a ambos” (p.1.)

Como puede observarse en esta definición los autores se centran en la relación y la unión de ambos conceptos, reflejando la integración que debe darse entre ambos. Se esperan, por tanto, resultados a nivel educativo difíciles de alcanzar con otras metodologías y que provocan cambios y mejoras tanto en los alumnos como en la comunidad (Puig et ál., 2007).

Perspectiva panorámica

Desde esta perspectiva, intentan darse definiciones que facilitan e impulsan proyectos académicos basados en la metodología de ApS. Para ello, se centran en la distinción de rasgos que muestren una imagen panorámica, más amplia, de lo supone esta metodología.

Encontramos así la definición dada por Tapia (2008), que lo define como "una actividad o programa de servicio solidario protagonizado por los estudiantes, orientado a atender eficazmente las necesidades de una comunidad, y planificada de forma integrada con los contenidos curriculares con el objetivo de optimizar los aprendizajes" (p. 43).

Esta definición estaría compuesta por los siguientes rasgos: adquisición de conocimientos nuevos y desarrollo personal, participación-activa, organización, importancia de la detección de las necesidades comunitarias, coordinación centro educativo – comunidad, responsabilidad cívica, integración en el currículum académico y tiempo dedicado a la reflexión y participación en la experiencia (Puig et ál., 2007).

Perspectiva filosófica

La perspectiva filosófica, nos permite entender el aprendizaje y servicio como un modo de entender, también, el crecimiento humano. Hace hincapié en aspectos como la justicia, la satisfacción de necesidades sociales y la formación tanto personal como colectiva. Poniendo de manifiesto cual sería el fin último del ApS: la búsqueda del Bien común.

De este modo, el desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo por parte del alumnado, así como la sensibilidad especial a las necesidades sociales o el fortalecimiento del compromiso, pasan a ser puntos centrales del ApS (Puig et ál., 2007).

Concepción pedagógica

La concepción pedagógica, subraya la importancia de tener en cuenta los mecanismos pedagógicos que subyacen a esta metodología de aprendizaje. Jacoby (1996) lo define como:

> Una forma de educación basada en la experiencia, en la que los estudiantes se comprometen en actividades que relacionan las necesidades personales y de la comunidad con oportunidades intencionalmente diseñadas con el fin de promover el desarrollo y el aprendizaje de los estudiantes. La reflexión y la reciprocidad son conceptos claves en el APS (p.5.).

Se trata, por tanto, de una pedagogía basada la reflexión del alumno, la experiencia práctica y la reciprocidad, que ayuda a promover la responsabilidad social (Puig et ál., 2007).

Aprendizaje y servicio como programa de acción

Por último, el ApS puede verse como un programa de intervención. De este modo, los alumnos desarrollarían capacidades que a su vez permitirían dar servicio a la comunidad.

Como señala Halsted (1998), el ApS es:

> Una metodología de enseñanza y aprendizaje gracias a la cual los jóvenes desarrollan habilidades mediante el servicio a sus comunidades. Un buen programa de APS permite a los jóvenes realizar tareas importantes y de responsabilidad […]; la juventud asume roles significativos y desafiantes en una variedad de lugares […] (pp. 23-24).

1.3.2. Beneficios del ApS

El ApS es una metodología educativa que genera múltiples beneficios en los estudiantes y, aunque los alumnos son los destinatarios principales de esta metodología, impacta en todos los protagonistas de esta experiencia (centros educativos, profesores, comunidad, entre otros) (Kaye, 2004).

Si nos centramos en los beneficios que el ApS tiene sobre el alumnado, cabe destacar, en primer lugar, la promoción de la formación práctica, acercando el contexto y la realidad social a los alumnos para un mejor desarrollo profesional. De esta forma, antes de insertarse en el mundo

laboral, los estudiantes han tenido experiencias de aprendizaje reales. En segundo lugar, promueve la formación en valores. Fomenta la responsabilidad social o la solidaridad, entre otros. Ya que sus acciones profesionales-formativas tienen un impacto directo en colectivos vulnerables. En tercer y último lugar, potencia el vínculo con la comunidad y con el colectivo con el que se trabaja, ya que la intervención de carácter profesional viene derivada de una problemática social real (Rodríguez-Gallego, 2014).

Por otro lado, investigaciones previas señalan que esta metodología hace al alumno consciente del valor social de sus acciones, motivando su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y generando sentimientos de satisfacción con el aprendizaje adquirido (Folgueiras, et al., 2013). Incluso, los propios alumnos han considerado que esta metodología de aprendizaje, basada en el ApS, es útil para su formación (Puig et ál., 2007). Entendiendo "utilidad" como aquello que les capacita para poder desenvolverse con ciertas "garantías" en el futuro ámbito profesional.

Rodríguez-Gallego (2014) concluye, tras la implantación de esta metodología en el aula con estudiantes universitarios, que los estudiantes reconocen que el ApS les ha ayudado a integrar el aprendizaje académico, gracias a que ha sido posible vincular la teoría y la práctica, haciendo que los contenidos teóricos se adapten al contexto social de manera más pertinente.

Del mismo modo, la implantación de la metodología ApS tiene beneficios sobre los profesores que la implantan en sus aulas (Puig et ál., 2004; Rodríguez Gallego, 2014). Por un lado, la satisfacción con la calidad del aprendizaje aumenta, así como la satisfacción con la participación por parte de los alumnos en el proceso educativo. Consideran, también, que el impacto sobre el comportamiento de los estudiantes es mayor y que le acerca al ejercicio profesional (Rodríguez-Gallego, 2014).

En cuanto a los beneficios que tiene esta metodología para el centro educativo, el ApS favorece la formación integral del alumno (Rodríguez-Gallego, 2014). Cuando la universidad forma a los alumnos de

manera integral, ayudándoles a desarrollar todas sus dimensiones, les prepara para ser capaces no solo de desarrollar un trabajo, si no para comprender el mundo y servir al bien común (UFV, 2020).

En resumen, el ApS es una metodología innovadora y compleja, que requiere de organización y compromiso, tanto por parte del alumnado como por parte del profesorado y la comunidad educativa. Además, esta metodología tiene un impacto directo o indirecto en todos los agentes implicados en el proceso, favoreciendo el crecimiento personal y profesional de los alumnos y, promoviendo la capacidad reflexivo-crítica a la hora de valorar sus propios actos. Puesto que, la experiencia les ha capacitado para tener esa visión.

Como se ha mencionado anteriormente, la institución universitaria, debe ser un agente y un motor de cambio social. Es la encargada de arrojar al mundo laboral, y a la sociedad, futuros profesionales que sean capaces de responder a las demandas y necesidades sociales y, de adaptarse adecuadamente a los cambios. Es por esto, que consideramos que esta institución, que tiene un compromiso con la sociedad, debe apostar por la implantación de metodologías docentes que favorezcan la formación integral de sus estudiantes. Entre estas metodologías se incluye el ApS.

Para intentar dar respuesta a esa necesidad, se implanta el siguiente proyecto de innovación docente en una de las asignaturas del Grado en Psicología de la UFV.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo se centra en acercar a los alumnos de la asignatura “Intervención en Problemas Sociales I” la realidad de los problemas sociales de diferentes colectivos.

2.2. Objetivos específicos

Para dar respuesta a dicho objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar competencias y habilidades propias del psicólogo social
- Plantear intervenciones centradas en las necesidades de los colectivos con los que se trabaja.
- Analizar el impacto de la metodología docente aplicada (ApS) en el aula como medio para cambiar la mirada del otro.

3. METODOLOGÍA

3.1. Metodología y diseño

Para llevar a cabo este estudio se ha empleado una metodología cualitativa. Concretamente, el diseño que la sustenta es una investigación – acción. A partir de los resultados que se obtengan se recogerá y analizará la opinión de los participantes sobre la metodología implantada (Jorrín-Abella, et al., 2021)

3.2. Participantes

Los participantes de este proyecto de innovación fueron 24 estudiantes de 4º de Psicología que cursaban la asignatura de "Intervención en Problemas Sociales I" durante el curso 2021-2022. Todos ellos pertenecían a la Universidad Francisco de Vitoria.

De los 24 alumnos que cursaron la asignatura, 5 eran hombre y los 19 restantes eran mujeres.

Esta muestra está divida en dos fases. En la primera fase, todos los participantes recibieron la intervención. En la segunda fase, la correspondiente con la recogida de datos para dar respuesta al tercer objetivo específico, únicamente 12 estudiantes cumplimentaron la encuesta.

El muestreo que se llevó a cabo fue de tipo no probabilístico intencional, ya que si los estudiantes no cursaban la asignatura específica no podían formar parte del proyecto de innovación.

3.3. Variables e instrumento

Para poder realizar el análisis cualitativo de la experiencia de los estudiantes, inmediatamente a la finalización del proyecto de innovación, se facilitó a los estudiantes dos preguntas abiertas para su posterior análisis. Las preguntas que se realizaron fueron: a) ¿Qué crees que te está aportando esta nueva forma de enfocar la asignatura? y b) ¿Qué aspectos positivos destacas de la experiencia que estás viviendo?

A partir de estas preguntas, se puede obtener un feedback sobre las vivencias de los estudiantes en las actividades realizadas a lo largo del cuatrimestre y responder al tercer objetivo específico.

3.4. Procedimiento

La metodología ApS se implanta en la asignatura "Intervención en Problemas Sociales I", correspondiente al 4º curso del Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria.

Esta asignatura pertenece a la Mención en Psicología Social. Se considera una asignatura de libre elección, ya que los alumnos deciden especializarse al matricularse (desde 3er curso del Grado en Psicología) en Psicología Social.

Los alumnos que han formado parte de este proyecto han cursado previamente, en 3er curso, las asignaturas de "Psicología Social y Problemas Sociales" y "Diagnóstico en Psicología Social", en las que adquirieron conocimientos y herramientas necesarias para poder intervenir a nivel social.

Teniendo esto en cuenta, el primer día de clase se plantea a los alumnos la nueva metodología y organización temporal de la asignatura. Así como el resultado final esperado y el desarrollo de este durante el periodo lectivo.

Los alumnos deberían entrar en contacto con el centro, el colectivo y la realidad social concreta, detectar necesidades sociales a través de entrevistas y documentándose a cerca de la problemática concreta, plantear un programa de intervención adaptado a cada situación y

presentarlo a los trabajadores de cada centro para, con su ayuda, desarrollar una intervención que pudieran llevar a cabo.

La asignatura daría comienzo con 4 clases teóricas iniciales (en el mes de septiembre), en las que se hizo hincapié en la contextualización de la intervención social y sus conceptos básicos. Para ello se impartieron los siguientes temas:

- Conceptos fundamentales: prevención, calidad de vida, bienestar social, salud, comunidad, sentido de comunidad.
- Modelos teóricos de actuación desde una perspectiva psicosocial.
- Evaluación de necesidades y programas de intervención
- El apoyo social como recurso psicosocial

En los meses de octubre y noviembre, se realizaron las visitas a centros de intervención social (un centro dedicado a tratamiento de trastornos mentales graves, un centro de atención a inmigrantes y un centro de formación profesional para jóvenes en riesgo de exclusión social). Para ello, se dividió a los alumnos en 4 grupos y se les asignó el centro en el que llevarían a cabo esta experiencia.

Se realizaron 3 visitas a cada uno de los centros, a todas ellas, los alumnos fueron acompañados por un profesor, que tutorizaba el trabajo realizado y acompañaba al alumno en su aprendizaje. La primera de ellas para conocer y observar el trabajo que realizan en cada uno de dichos centros, entrar en contacto con los profesionales y el colectivo con el que se iba a trabajar y tener una visión más adecuada de su situación; la segunda, para entrevistar a profesionales y usuarios, lo que permitió a los alumnos detectar necesidades del colectivo; y, la tercera, para presentar el programa de intervención, que los alumnos habían diseñado, a los profesionales y poder así trabajar de manera conjunta para elaborar una propuesta que pudiera llevarse a cabo, con la información recabada con anterioridad. En la última de las visitas, de planteó la posibilidad de implantar los programas de intervención durante el segundo cuatrimestre.

De manera paralela, las clases teóricas se convirtieron en tutorías grupales de dos horas semanales, lo que permitió un seguimiento individual, centrado en el colectivo y trabajo que los alumnos llevaban a cabo.

En estas tutorías grupales, los alumnos trabajaban sobre la información obtenida durante las visitas a los centros, así como en el diseño del programa de intervención, detección de necesidades, búsqueda de información, etc., siempre bajo la supervisión y tutorización de la profesora de la asignatura que los acompañó en todo momento.

Para no dejar contenidos teórico-prácticos sin abordar, se impartieron 2 seminarios en el horario inicial de las clases, que complementaban la formación que los alumnos estaban recibiendo. Estos tres seminarios fueron:

- La intervención psicosocial a nivel comunitario. El desarrollo comunitario.
- Intervención en el ámbito de la salud.

Al finalizar la experiencia, los estudiantes cumplimentaron el cuestionario con las preguntas mencionadas en el apartado de instrumento. Cabe señalar que todos ellos fueron informados del uso de la información dada, así como también consistieron formar parte de esta investigación. Los datos fueron tratados bajo la normativa vigente de protección de datos (Legislación de la Unión Europea; Reglamento 2016/679; Directiva 2016/680; Reglamento 2018/1725)

3.5. Análisis de datos

Para llevar a cabo el análisis de la opinión de los estudiantes sobre la experiencia de aprendizaje vivida, se empleó una análisis cualitativo. Concretamente, se llevó a través de un análisis temático del discurso, y la elaboración de redes semánticas.

Para ello, primero se organizó el discurso, se asociaron temáticas y códigos de análisis. Posteriormente, a partir de las temáticas y códigos de análisis se elaboraron las redes semánticas organizando cada uno de los temáticas y códigos por colores. Concretamente, en rosa se asociaron

los códigos fundamentales y en verde las características de esos códigos.

Este fue llevado a cabo gracias al programa Atlas.Ti.v.9.1.

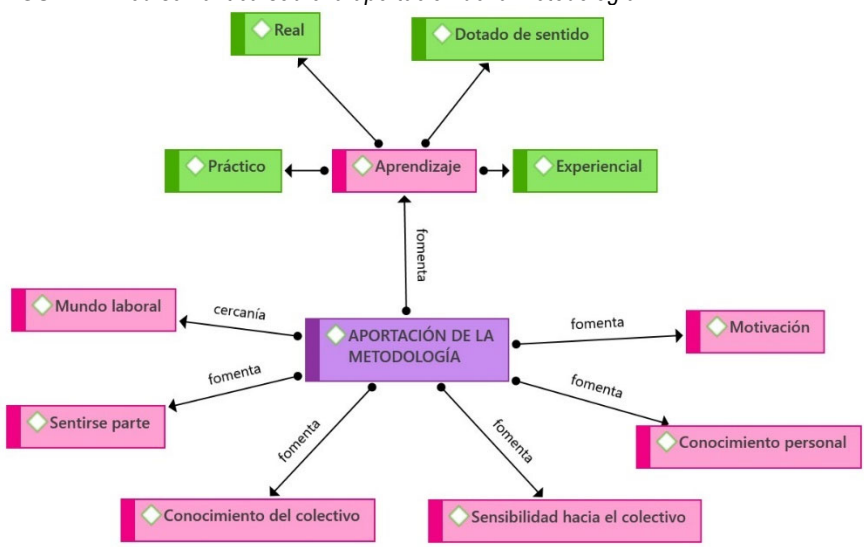
4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos. Este apartado dará respuesta al tercer objetivo específico formulado.

En primer lugar, se presentarán los resultados obtenidos del análisis del discurso de la primera pregunta realizada: ¿Qué crees que te está aportando esta nueva forma de enfocar la asignatura?

La red semántica recogida en la figura 1 presenta el resumen de resultados sobre la aportación de la metodología implantada.

FIGURA 1. *Red semántica sobre la aportación de la metodología*



Fuente: Elaboración propia a partir de Atlas ti.

Como se puede apreciar en la red anterior, la metodología empleada fomenta que los estudiantes perciban el aprendizaje como algo vivencial. Señalan que este aprendizaje se caracteriza por ser práctico, experiencial, real y dotado de sentido.

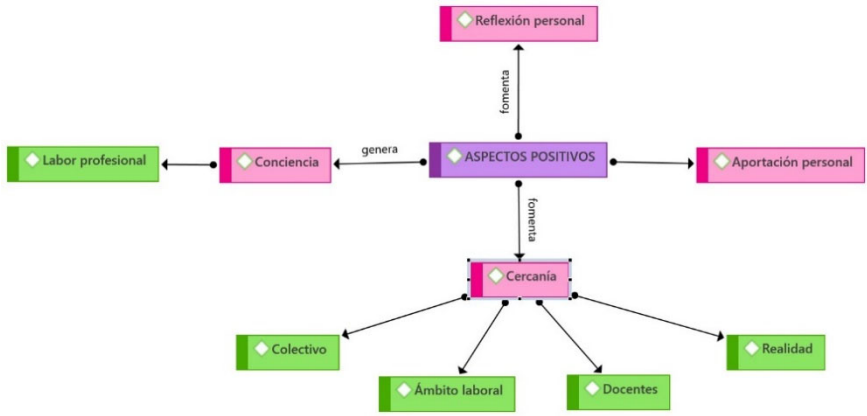
Esta experiencia también promueve en ellos la cercanía con el mundo laboral, algo que los estudiantes consideran muy necesario en último curso y que valoran más que en cursos anteriores. Además, consideran que esta experiencia fomenta los siguientes aspectos:

- Sentirse parte de una institución y de un grupo o comunidad.
- Conocimiento del colectivo con el que se va a trabajar puesto que se encuentran inmersos en el mismo.
- Sensibilidad hacia el colectivo con el que se va a trabajar. Ya que, al conocerlos las personas dejan de ser "sujetos aislados" y son personas con cara, nombre, identidad, sentimientos, necesidades, etc.
- Conocimiento personal. A partir de estas experiencias los propios alumnos señalan que el conocimiento sobre sí mismos es mayor. Destaca que esta experiencia no solo les desarrolla como profesionales sino también como personas.
- La motivación. Ven que su esfuerzo tiene una recompensa que va más allá de una calificación. Son capaces de reconocer en su trabajo un bien para los demás.

En segundo lugar, se presentan los resultados obtenidos del análisis del discurso de la segunda pregunta realizada: ¿Qué aspectos positivos destacas de la experiencia que estás viviendo?

La red semántica recogida en la figura 2 presenta el resumen de resultados de los aspectos positivos de la experiencia.

FIGURA 2. Red semántica sobre los aspectos positivos de la experiencia que se está viviendo



Fuente: Elaboración propia a partir de Atlas ti.

Los estudiantes señalaron, como aspectos positivos, que esta metodología fomenta en ellos la reflexión personal, la cercanía no solo con el colectivo, sino también con el ámbito laboral, con los docentes y con la realidad.

Por otro lado, esta experiencia no solo ha permitido a los estudiantes ser conscientes de la labor profesional que van a desarrollar en un futuro cercano, sino que también les ha hecho ser conscientes de lo que esta metodología aporta a nivel personal, y no solo profesional.

5. DISCUSIÓN

Aunque hasta la fecha son pocas las investigaciones llevadas a cabo en esta área y a través de esta metodología, como puede comprobarse, los datos obtenidos en el presente estudio no difieren mucho de los encontrados en investigaciones previas.

Así, al igual que en el estudio llevado a cabo por Folgeuiras et ál. (2013) en el que observan que los alumnos perciben que han adquirido diferentes tipos de aprendizajes, podemos observar en el presente estudio que los resultados obtenidos arrojan conclusiones similares. Los alumnos no sólo perciben que han aprendido, sino que son capaces de

contextualizar que ese aprendizaje ha sido de diferente tipo. Por un lado, ha sido real, les ha permitido conocer realidades ajenas a ellos en muchas ocasiones. Ha sido, también, práctico, puesto que han sido ellos quienes han ejecutado, elaborado y vivenciado el aprendizaje. En esta línea, y como ellos señalan, ha sido experiencial, han tenido que ponerse en juego, como profesionales y como personas. Por último, ha estado cargado de sentido, ha transcendido al aula, ya no se trata de un trabajo o de un proyecto que se quedará guardado en un ordenador, si no que va a ser aplicado, posiblemente por ellos mismos, en un futuro, y esto tendrá un impacto en la vida de las personas con las que trabajarán.

Del mismo modo, Folgueiras et ál. (2013) señalan la valoración positiva que hacen los alumnos sobre la posibilidad que han tenido para la reflexión. Lo mimo encontramos en el presente estudio, cuando los alumnos ponen de manifiesto que esta experiencia ha fomentado la reflexión personal. Como señala Holland (2001), la reflexión es uno de los principios fundamentales del ApS.

Encontramos también que la experiencia de ApS aumenta la motivación del alumno de cara a su aprendizaje, resultado que también se ha encontrado presente en el trabajo realizado por Rodríguez-Gallego (2013).

6. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, podemos destacar que, en general, los estudiantes han considerado que la experiencia era positiva para ellos, para su aprendizaje y, para su desarrollo personal y profesional.

Si tenemos en cuenta la reflexión que los alumnos hacen, encontramos en ellos un aprendizaje integral, que va más allá de lo profesional o del currículum académico, pero sin olvidarse de la importancia que este también tiene para su futuro profesional. Un aprendizaje que ha contribuido a generar sensibilidad y conciencia social. Aspectos relevantes y necesarios en futuros profesionales de la Psicología Social.

Además, valoran positivamente las relaciones que han establecido con los centros, con sus propios compañeros y con la propia docente que impartía la asignatura, así como también destacan la calidad entre estas relaciones. Sienten que la experiencia de ApS les ha permitido acercarse tanto al colectivo y su realidad, como a los docentes que los han acompañado en ese camino. Esto cobra especial relevancia en la UFV, ya que uno de los pilares sobre los que se sostiene su proyecto educativo es en la importancia del acompañamiento, tanto entre pares como por parte de los profesores.

La metodología implantada les ha permitido ser conscientes de la labor que van a desempeñar como futuros profesionales, desde una vivencia de la realidad que les ha permitido encontrar sentido a su trabajo, así como conocer y sensibilizarse frente al colectivo con el que han trabajado.

El resultado de las pruebas de evaluación realizadas durante el periodo lectivo muestra una integración del contenido, tanto práctico como teórico. Los trabajos llevados a cabo por los alumnos dejan ver que han sido capaces de mirar a la persona más allá de la teoría, más allá de los problemas a los que se enfrentan, y eso les ha permitido hacer una buena detección de las necesidades concretas de cada colectivo y, en consecuencia, plantear una intervención adecuada.

Esto último lo señalan también los centros con los que hemos colaborado, los profesionales han puesto de manifiesto lo adecuado que ha sido el trabajo.

Como prospectiva, creemos importante implantar esta metodología en las asignaturas de las diferentes menciones de 4º curso del Grado en Psicología, así como seguir desarrollando y mejorando el proceso en la asignatura “Intervención en Problemas Sociales I”.

Durante la implantación de la experiencia nos hemos encontrado también con algún obstáculo, entre ellos, lo complejo que es cuadrar horarios de alumnos, profesores y profesionales de los centros a los que realizábamos las visitas. En ocasiones algún alumno ha tenido que dejar de acudir a otras clases para poder visitar el centro que le tocaba.

Del mismo modo, el contacto con el colectivo ha sido más bien escaso, aunque esperamos que esto se pueda compensar con la implantación de los programas de intervención durante el segundo cuatrimestre del curso 2021-2022. En esta línea, si bien es cierto que los profesionales se han mostrado siempre dispuestos y asequibles para trabajar de manera conjunta, realizar las entrevistas o colaborar con el diseño del programa, la detección de necesidades percibidas por parte de los usuarios de los centros no ha sido recogida de la mejor manera, ya que el contacto con ellos ha sido más escaso.

Cabe señalar que la experiencia ha requerido de mucho compromiso y flexibilidad por parte de alumnos y profesores, incrementando estos últimos sus horas de docencia para poder realizar un acompañamiento individualizado a los grupos de trabajo. De cara a futuro, es necesario plantear alternativas para mejorar esta situación.

Por último, destacar que no habría sido posible llevar esto a cabo si la universidad no respaldase la necesidad de implantar metodologías alternativas, que favorezcan la formación integral del alumno y le ayuden en esa búsqueda del bien y el compromiso social.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El primer agradecimiento es para la Universidad Francisco de Vitoria por contribuir al desarrollo de este tipo de proyectos de investigación y por fomentar la formación integral desde su ideario y modelo pedagógico.

De igual modo es necesario agradecer al Vicerrectorado de Innovación de la Universidad Francisco de Vitoria por la financiación dada a este proyecto de investigación, por apostar por proyectos que contribuyan en el desarrollo, el fomento y la adquisición de evidencias científicas sobre el impacto y la importancia de la formación integral.

También nos gustaría agradecer a la Facultad de Educación y Psicología y más específicamente al grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria y a todos los compañeros la implicación con este proyecto y las facilidades dadas en cualquiera de las peticiones

realizadas por los investigadores. Gracias a la ayuda de ellos este proyecto se está desarrollando con éxito.

Por último, nos gustaría agradecer a los estudiantes del Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria su participación en este proyecto y la confianza puesta en sus docentes.

8. REFERENCIAS

Agejas, J.A. (2013). *La ruta del encuentro. Una propuesta de formación integral en la universidad.* Colecciones diálogo.

Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Narcea.

Butin, D. W. (2006). The limits of service-learning in higher education. The Review of Higher Education, 29, 473-498.

Cortina, A. (2013). *¿Para qué sirve realmente la ética?*. Editorial Paidos.

Crespí, P., y García-Ramos, J. M. (2021). Competencias genéricas en la universidad. Evaluación de un programa formativo *Educación XXI*, *24*(1), 297-327. doi: 10.5944/educxx1.26846

Delors, J. (1996): *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI.* Santillana/UNESCO.

Esteban, F. (2012). Pérez-Díaz, V. «Universidad, ciudadanos y nómadas». Oviedo: Ediciones Nobel, 2010. Teoría De La Educación. *Revista Interuniversitaria, 23*(2), 199-201. doi:10.14201/teri.8664

Esteban, F. y Martínez, M. (2012). ¿Son universidades todas las universidades? La universidad como comunidad ética. *Bordón. Revista de Pedagogía, 64*(3), 77-92.

Folgueiras, P., Luna, E. y Puig, G. (2013). Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios. R*evista de Educación, 362,* 159-185.

González, J. y Wagenaar, R. (eds.) (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Final Report – Phase One. Universidad de Deusto

Holland, B. (2001). *A Comprehensive Model for Assessing Service-Learningand Community-University Partnerships*. New Directions for Higher Education, 114, 51-60.

Honnet, E.P. y Poulsen, S. (1989). Principles of Good Practice in Combining Service and Learning, (Wingspread Special Report), Racine, Wis., Johnson Foundation.

Jorrín-Abellán, I.M., Fontana-Abad, M., y Rubia-Avi, B. (2021). *Investigar en educación: Manual y guía práctica.* Síntesis.

Jacoby, B. (1996). *Service-learning in Higher Education.* Jossey-Bass.

Kaye, C.B. (2004). *The complete guide to service learning*. Free Spirit.

Martínez, M. (2006). *Formación para la ciudadanía y Educación Superior*. Revista Iberoamericana de Educación, 42, 85-102.

Puig, J. M. y Palos, J. (2006). *Rasgos pedagógicos del aprendizaje y servicio*. Cuadernos de Pedagogía, 357, 60-63.

Puig, J. M., Batlle, R., Boch, C. y Palos, J. (2007). Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía. Octaedro.

Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educación, 25* (1), 95-113

Universidad Francio de Vitoria (2020). Formar para transformar en comunidad. El proyecto formativo de la Universidad Francisco de Vitoria.

EL CUIDADO DE LA ESPALDA EN LA ESCUELA DESDE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE EL PESO DE LAS MOCHILAS

IRAIDA LIDIA ARTILES ROMERO
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, tal y como afirma Vidal (2016), los niños en la etapa escolar vienen desarrollando una serie de costumbres y hábitos perjudiciales para la salud del raquis, tanto en el ámbito escolar como en sus actividades de la vida diaria. La reiteración de este tipo de conductas termina generando una serie de fuerzas compresivas de elevada importancia sobre los componentes vertebrales más importantes, entre los que se destacan las vértebras, los discos intervertebrales y las estructuras nerviosas, originando diferentes patologías, sobre todo la que se ve afectada generalmente, la espalda. Por ello, la comunidad docente debe ser consciente de la problemática que representa y de las consecuencias que pueden causar para la salud de los estudiantes, colaborando en las propuestas y estrategias de actuación para la prevención de estas lesiones. Además, es necesario informar a los familiares de los efectos dañinos que ocasionan este tipo de conductas, así como la importancia de proponer e indicar diferentes alternativas preventivas y soluciones al respecto.

Asimismo, en el entorno escolar se puede observar la existencia y reiteración de incorrectas actitudes corporales en las aulas, en gran medida, con el número de horas que permanecen sentados, la existencia de mobiliario que, en ocasiones, están mínimamente adaptados a sus características anatómicas o incluso el exceso de peso que pueden llegar a transportar.

Por ello, es importante que el colectivo docente tome consciencia de la problemática que representa y elabore propuestas, así como llevar a cabo estrategias de actuación para la prevención de estas lesiones.

1.1. La Higiene Postural

El término Higiene Postural alude al aprendizaje de un conjunto de hábitos y normas, obtenidos progresivamente, cuyo fin es el de impedir y reeducar posturas viciosas y equívocas, tanto en reposo como en movimiento, lo que afecta de manera negativa al raquis y demás estructuras relacionadas. Estas posturas erróneas se adoptan de manera involuntaria siendo perjudiciales para la salud en general, pero que disponiendo de las bases de una buena higiene postural se pueden prevenir e incluso resolver.

El objetivo principal de la higiene postural reside en la prevención de posiciones incorrectas o esfuerzos innecesarios de la columna vertebral por sobrecargas, que puedan llegar a inducir la aparición de dolores, deformaciones, y demás consecuencias. Así pues, consta de dos factores elementales, por un lado, el interno, basado en una serie de hábitos posturales que el ser humano adopta en su vida diaria y, en segundo lugar, el externo, que es aquel ambiente que le rodea, como es el mobiliario (Andújar *et al*., 2005).

2. OBJETIVOS

- Conocer los hábitos que tiene el alumnado de 5º de Educación Primaria respecto al cuidado de su espalda.
- Averiguar el peso que llevan en sus mochilas de forma habitual.
- Informar, a través una charla formativa sobre el cuidado de la espalda y la organización del material de la mochila.
- Comprobar la concienciación provocada con la charla a través del peso final de las mochilas.

3. METODOLOGÍA

El estudio que se presenta se llevó a cabo en un centro de Educación Primaria en el municipio de Agüimes, en Las Palmas, partiendo de un estudio de investigación educativa basado en el análisis de los problemas de espalda, la incorrecta posición de las mochilas, así como la escasa información acerca de cómo situar el material dentro de ella; la metodología empleada ha sido de carácter descriptivo y cuantitativo.

En esta intervención han participado, de manera voluntaria, un total de 23 niños y niñas, 11 niños (47,8%) y 12 niñas (52,2%), de 5º de Educación Primaria, cuya edad estaba comprendida entre los 10 y 11 años.

3.1. Recogida de datos

Tras la aceptación del estudio por parte del equipo directivo del centro se procedió a pesar las mochilas, así como el peso total de los estudiantes. Se impartió una charla de hábitos posturales y posteriormente se realizó otro pesaje de mochilas.

4. RESULTADOS

Para el tratamiento de todos los datos obtenidos, se ha utilizado el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versión 26.0, con el que se han podido calcular las puntuaciones, frecuencias y porcentajes de cada ítem.

En base a los resultados obtenidos, se muestran dos tablas con el peso de las mochilas de todos y cada uno de los estudiantes antes y después de la intervención docente de este trabajo.

TABLA 1. *Datos del primer pesado de las mochilas.*

Peso	Frecuencia	Porcentaje
4-5,5 Kg.	4	13,6
5,6-7,1 Kg.	9	40,9
7,2-8,7 Kg.	4	18,2
8,8-9,3 Kg.	2	9,1

9,4-10,9 Kg.	2	9,1
11-12,5 Kg.	2	9,1
Total	23	100,0

Fuente: elaboración propia

TABLA 2. *Datos del segundo pesado de las mochilas.*

Peso	Frecuencia	Porcentaje
4-5,5 Kg.	12	52,2
5,6-7,1 Kg.	7	30,4
7,2-8,7 Kg.	4	17,4
Total	23	100,0

Fuente: elaboración propia

Tal y como se observa en las tablas 5 y 6, se ha producido una reducción del peso en las mochilas de las niñas y los niños de 5º de educación primaria.

Los resultados ponen de manifiesto el beneficio del abordaje del cuidado de la espalda en el contexto educativo.

También ha quedado patente la importancia de llevar a cabo una buena organización de la mochila, limitando el transporte al material necesario.

5. CONCLUSIONES

Partiendo de lo abordado en la Introducción y de todo el proceso de esta intervención, podemos concluir que, a través de un trabajo piloto de investigación sobre el tratamiento de la Higiene Postural a través de la Educación para la Salud como este, se demuestra la importancia y la necesidad del abordaje de esta temática desde los centros educativos en todos sus niveles. La escuela debe servir de medio para promocionar hábitos de vida saludable, conjugando la promoción de la salud con la función educadora de la escuela, integrándola en el currículo escolar como un ámbito básico de conocimiento y experiencia formativa de actitudes y comportamientos saludables hacia la vida.

Este trabajo constituye el punto de partida para la realización de trabajos posteriores que, en esta misma línea, nos lleven a la mejora del cuidado corporal para controlar, corregir y prevenir futuras patologías. Siendo la promoción de la salud un eslabón de gran importancia en la construcción de un mundo humano y saludable.

6. REFERENCIAS

Altamirano, E., Calero-Morales, S., Páez, R., Paguay, F., Rodríguez Alvear, J., Rodríguez-Torres, A. (2017). Nuevas perspectivas educativas orientadas a la promoción de la salud. *Educación Médica Superior*, *31*(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000400025&lng=es&tlng=es.

Alberola, S., Cano, A., Casares, I., Andrés de Llano, J., Pérez, I. (2010). Mochiles escolares y dolor de espalda en la población infantil. *Revista Pediatría de Atención Primaria, 12*(47). https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v12n47/original1.pdf

Amado-Merchán, A. (2020). Higiene postural y prevención del dolor de espalda en escolares. *NPunto, 3*(27). https://www.npunto.es/revista/27/higiene-postural-y-prevencion-del-dolor-de-espalda-en-escolares

Andújar, P., García, S., Santonja, F., Rodríguez-García, P. (2005). Higiene postural del escolar: influencia de la educación física. https://www.um.es/innova/OCW/actividad_fisica_salud/lecturas/Higiene_postural_del_escolar.pdf

Cepero-González, M., Chacón-Borrego, F., La Guardia-García, J., Padial, R., Ubago-Jiménez, J. (2018). Educación e higiene postural en el ámbito de la Educación Física. Papel del maestro en la prevención de lesiones. Revisión sistemática. *Retos, 34. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/80483/2018%20Retos%20Educacion%20postural.pdf?sequence=1&isAllowed=y*

García, N., Palafox, R., Ruano, J. (2007) Las mochilas en los escolares y su asociación con dolor de espalda. *Acta Médica Grupo Ángeles,* 5(*4*). https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2007/am074h.pdf

Vidal, A. (2016). La postura corporal y el dolor espalda en alumnos de educación primaria. *Una revisión bibliográfica. Revista Digital de Educación Física, 7*(38). http://emasf.webcindario.com

EL PILATES TERAPÉUTICO COMO MEDIO PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD DE ESPALDA EN LA ESCUELA: CUIDADO DE LA ESPALDA EN LA ESCUELA

IRAIDA LIDIA ARTILES ROMERO
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

La edad escolar es una de las etapas más significativas de la vida del ser humano, debido a que comienza a entender la realidad de una manera distinta de como lo hacía anteriormente. Además, empiezan a surgir las imitaciones de hábitos familiares viciosos como es el uso de las nuevas tecnologías: la televisión, tablets, móviles, etc., lo que provoca un alto índice de sedentarismo, cada vez a edades más tempranas.

En el contexto escolar no es frecuente que se trate la educación para la salud de espalda, a pesar de que los estudiantes, al igual que los docentes, se ven sometidos a ciertas posturas de riesgo. Estas no solo pueden provocar fatiga y bajo rendimiento académico, sino que también son las principales causas de lesiones graves de raquis a largo plazo. Asimismo, aun reconociendo la importancia de este cuidado físico, los problemas posturales no deberían desligarse en la edad escolar, pues es fundamental el trabajo preventivo de los principios y normas que deberían regir la eficacia de los movimientos de cualquier segmento corporal en el ámbito diario, tanto dentro como fuera del aula. (Aguado *et al.,* 2000).

1.1. El Pilates Terapéutico para niños

En la actualidad, existe un moderado porcentaje de estudiantes que presenta alguna dificultad en el aprendizaje. Sin embargo, en muchos centros se continúa con prácticas tradicionales de diagnóstico que poco o nada aportan a una verdadera atención, desde lo psicométrico, a los niveles de desarrollo del alumnado.

Un aspecto básico, que se ha convertido en uno de los principales argumentos sobre una de las funciones de la educación, es el consenso cada vez mayor de interpretar el desarrollo humano a partir de todas sus dimensiones. Este enfoque suscita una visión integral que incluye aspectos éticos, estéticos, corporales, cognitivos, comunicativos, socioafectivos y espirituales. Davidov (1996, citado en Fernández-Hooker *et al.,* 2018) hace referencia a esto al afirmar que una vía alternativa a esta visión, que privilegia la enseñanza centrada en el aprendizaje, es el reconocimiento en la etapa escolar de la importancia del juego, la imaginación, la actividad voluntaria y el desarrollo de la personalidad, entre otros.

En relación a este pensamiento, el Método de Pilates Terapéutico para niños centra sus fundamentos en el control, precisión, fluidez y centralización desde una postura pedagógica, donde la actividad en el desarrollo se entiende como la interacción que el ser humano construye con los objetos del mundo físico y social. En otras palabras, la niña y el niño pasan de un plano externo, sensorial y práctico a uno interno y reflexivo, que le ayuda a conocer las relaciones que existen entre ellos, representarlas y operar mentalmente alcanzando niveles de pensamiento cada vez mayores (Fernández-Hooker *et al.,* 2018). Es por ello que el Método Pilates Terapéutico se convierte en una manera primordial por la que aprenden y se desarrollan, a partir de unas habilidades y destrezas, a través de las que se cumple el proceso pedagógico (Gutiérrez-Corredor, 2009).

Dicho esto, este estudio pretende desarrollar y llevar a cabo un programa de ejercicios que ayuden a los/as estudiantes a adoptar, desde edades tempranas, hábitos posturales correctos, abordando no solo la transmisión de información, sino también logrando la motivación, las

habilidades personales y la autoestima, precisas para tomar medidas destinadas a mejorar la salud en general.

2. OBJETIVOS

- Conocer los hábitos posturales tanto dentro como fuera del contexto escolar del alumnado de 5º de Educación Primaria.
- Informar, a través de una charla sobre la importancia de la Higiene Postural en el día a día con fin preventivo.
- Llevar a cabo un programa de Pilates Terapéutico durante tres semanas.
- Valorar la disminución del dolor de espalda (si la hubiese) y la concienciación del alumnado con respecto al cuidado de la espalda.

3. METODOLOGÍA

La intervención que se presenta se realizó en un centro de Educación Primaria en el municipio de Agüimes, en la isla de Gran Canaria, partiendo de un estudio de investigación educativa basado en el análisis de la sedestación prolongada, la dificultad en la adecuación del mobiliario y de otros factores externos, la incorrecta postura que se adopta en diferentes juegos, deportes, y en la realización de diversas tareas en el centro escolar que requieran trabajo físico; la metodología empleada ha sido de carácter descriptivo y cuantitativo.

En esta intervención han participado, de manera voluntaria, un total de 23 niños y niñas, 11 niños (47,8%) y 12 niñas (52,2%), de 5º de Educación Primaria cuya edad estaba comprendida entre los 10 y 11 años.

3.1. Recogida de datos

Tras la aceptación de la realización de la práctica del programa por parte del equipo directivo del centro se procedió a estimar inicialmente los conocimientos previos sobre Higiene Postural, así como si padecían dolor de espalda. A continuación, se impartió una charla de hábitos

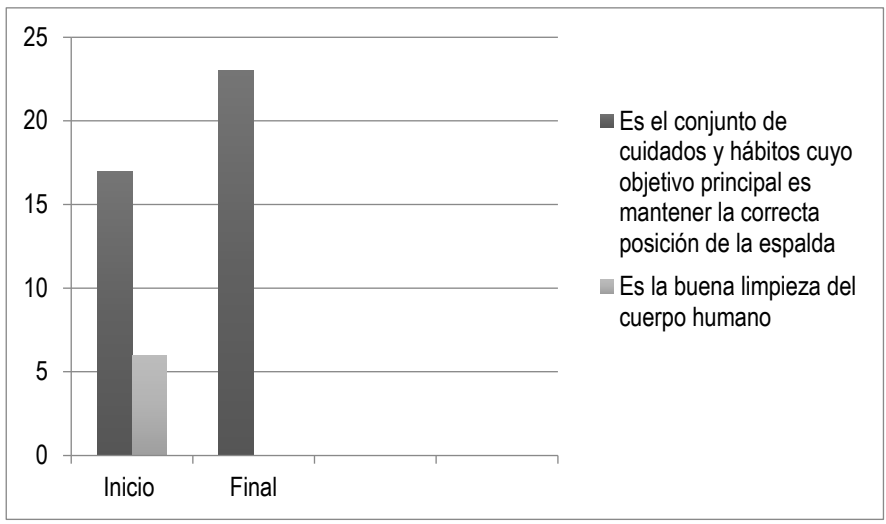
posturales a los estudiantes y docentes de 5º curso, en la que se abordaba la importancia del cuidado de la espalda, cómo realizar ciertas actividades cotidianas y la realización de ejercicio activo en el aula durante cinco minutos. Así pues, se llevó a cabo un Programa de Pilates Terapéutico durante tres semanas y por último se volvió a realizar una nueva valoración sobre los dolores de espalda y los hábitos posturales.

4. RESULTADOS

Para el tratamiento de todos los datos obtenidos, se ha utilizado el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* con el que se han podido calcular las puntuaciones, frecuencias y porcentajes de cada ítem.

En base a los resultados obtenidos, se muestran cuatro gráficas correspondientes al antes y después de la intervención docente a cerca de:

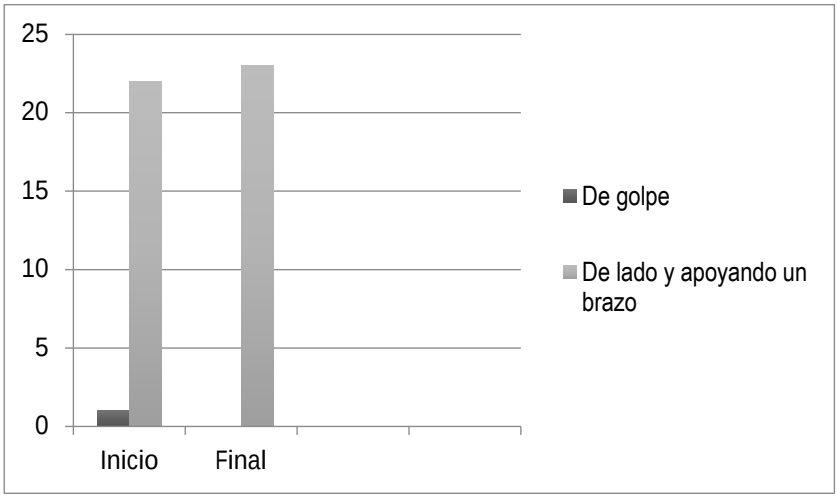
Gráfica 1. *Conocimiento de la definición de Higiene postural*



Fuente: elaboración propia

En este caso se aprecia un cambio considerable sobre la definición de Higiene Postural, siendo 0 casos los que contestaron erróneamente al finalizar el Programa.

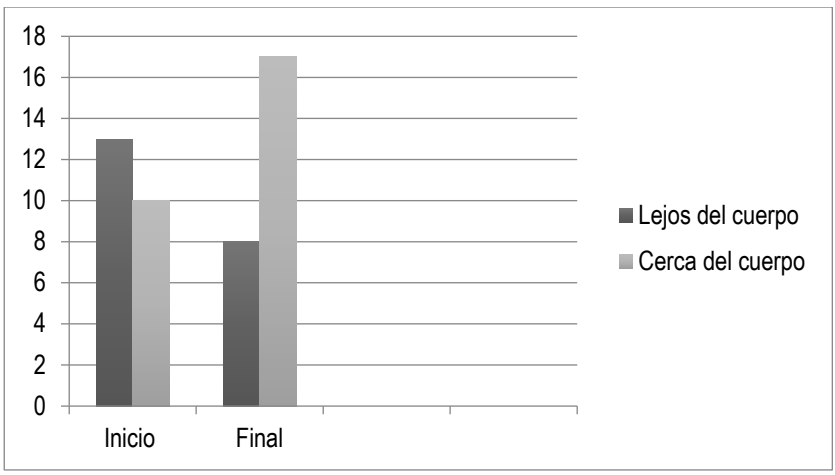
Gráfica 2. *¿Cómo debes levantarte de la cama?*



Fuente: elaboración propia

Esta segunda gráfica también demuestra que el 100% del alumnado considera, al finalizar el Programa, que al levantarse de la cama se debe realizar de manera prolongada y por pasos (de lado y apoyando un brazo para finalmente incorporarse) con respecto al inicio, en comparación con quienes apostaban por levantarse de golpe.

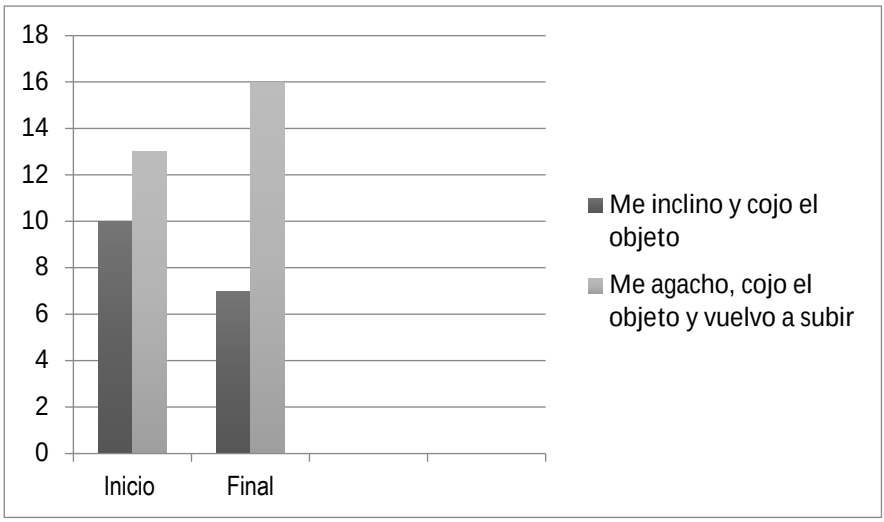
Gráfica 3. *Colocación de los libros más pesados*



Fuente: elaboración propia

En relación con la tercera gráfica, es indudable que existe un desconocimiento sobre cómo colocar el material en la mochila. Al inicio del estudio, la mayoría de las alumnas y alumnos estimaban que los libros de mayor peso deben colocarse lejos del cuerpo; sin embargo, tras la intervención, surge una disminución de esta idea y aumenta el criterio correcto de colocar los libros de mayor a menor peso y tamaño, siendo el más grande y pesado el que debe estar colocado lo más pegado a la espalda posible.

Gráfica 4. *¿Cómo realizas el levantamiento de peso?*



Fuente: elaboración propia

Por último, en la cuarta gráfica, se produce un cambio significativo, aunque no del todo positivo en relación con el cómo debemos levantar objetos pesados. Tanto al inicio como al final, se aprecia que la mayoría opina que debe agacharse flexionando las rodillas, coger el objeto y volver a subir, no obstante, sigue habiendo estudiantes que consideran que lo correcto sería inclinarse hacia delante y coger el objeto de manera errónea.

5. CONCLUSIONES

Se concluye que los programas de educación postural son una oportunidad para crear nuevos conocimientos acerca de hábitos posturales, originando resultados positivos a largo plazo, que a su vez se traduce en una mejora de la higiene postural y disminución de dolor de espalda. Gracias a la actividad física, una intervención adecuada de las maestras y maestros, actuando de forma coordinada con la familia y, en su caso, la atención médica y fisioterapéutica, se podrá prevenir lesiones ocasionadas por posturas viciosas, y a su vez crear hábitos de postura saludables.

Este trabajo establece el punto de partida para seguir realizando otras investigaciones que ayuden a incorporar programas de promoción de la salud, que respeten la etapa de escolaridad de las alumnas y alumnos a los que van dirigidos, y desarrollen tanto la capacidad para tomar decisiones, como el compromiso de participar en actividades que mejorarán la salud.

6. REFERENCIAS

Aguado, X., Fernández-Ordóñez, A. y Riera, J. (2000). Educación postural en Primaria Propuesta de una metodología y ejemplo de una sesión. *Educación Física y Deportes, 1*(59). https://raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/306979

Echevarría, C., Ibáñez, T., López, A., Martínez, G. y Rodríguez, M. (2009). Dolor de espalda en adolescentes: prevalencia y factores asociados. *Rehabilitación: Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física, 43*(2). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2965651

Esteban-Cornejo, I., Tejero-González, C. M., Martínez-Gómez, D., del Campo, J., González, A., Padilla-Moledo, C., Sallis, J., y Veiga, O. L. (2014). Independent and Combined Influence of the Components of Physical Fitness on Academic Performance in Youth. *The journal of pediatrics, 165*(2). DOI: 10.1016/j.jpeds.2014.04.044.

Fernández-Hooker, A, Gómez-Linares, L. y Hurtado-Ibarra, E. (agosto, 2018). Método Pilates como estrategia para el desarrollo psicomotor en la primera infancia. *Investigación pedagógica en infancia y adolescencia.* Conferencia llevada a cabo en el I Congreso Internacional de Educaciones, pedagógicas y Didácticas. https://rdigitales.uptc.edu.co/memorias/index.php/ped_practicas/ped_practicas1/paper/view/2761

Gómez, A., Hidalgo, M. y Martínez, M. (2008). Programas de higiene postural desarrollados con escolares. *Fisioterapia,* 30(*5*). DOI: 10.1016/j.ft.2008.09.003

Gutiérrez-Corredor, A. (2009) La importancia de la educación psicomotriz. *Revista digital innovación y experiencias educativas, 24*. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_24/ANABRIGIDA_GUTIERREZ_2.pdf

Ramírez, W., Vinaccia, S. y Suárez, R. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales, 18*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2349256

FOMENTO DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS DEL PSICÓLOGO SOCIAL A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA ABP

ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO
Universidad Francisco de Vitoria
INÉS GARCÍA RODRIGO
Universidad Francisco de Vitoria
BELÉN OBISPO DÍAZ
Universidad Francisco de Vitoria
SONIA GARCÍA MERINO
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DENTRO DEL MARCO DEL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

En el sistema universitario español, desde su integración en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se han producido cambios que promueven procesos de innovación en las metodologías del profesorado. Este proceso implica trasladar el foco de atención desde las metodologías tradicionales, orientadas a la enseñanza de contenidos, hacia las metodologías activas que giran en torno de la competencia de "aprender a aprender" (Benito y Cruz, 2005). Esta nueva mirada al estudiante y a la docencia ha impactado de manera determinante en el posicionamiento de la Universidad Francisco de Vitoria en cuanto al diseño, desarrollo e implementación de sus planes estratégicos. Es preciso describir el impacto de la integración el EEES en la UFV, ya que es la entidad educativa donde se ha aplicado la experiencia de Aprendizaje Basada en Proyectos que se expone en el presente trabajo.

1.2. Impacto en la UFV de la integración en la EEES.

Dentro de los objetivos del Plan Estratégico 2018-2023 de la Universidad Francisco de Vitoria (UFV) se encuentra la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el proceso se fundamente en la relación entre el profesor y el alumno, y la de ambos con la realidad. La persona es un ser en continuo crecimiento y este crecimiento se produce a través de las relaciones de encuentro (López-Quintás, 2002; González-Iglesias y De-la-Calle, 2020). Entre las acciones emprendidas para la consecución de este objetivo, se diseñó en el curso 2019/2020 el programa formativo "Formar para Transformar" (FPT). Este programa pretendía profundizar en el proyecto formativo de la UFV, impactar en el quehacer docente para, así, transformar al alumno. Se partía de un modelo formativo estático y más tradicional que pretendía dar paso a un modelo formativo y dinámico, basado en la relación y adaptado a las necesidades actuales.

El programa FPT se diseñó alrededor de 4 pilares: el modelo pedagógico, la evaluación renovada, la innovación docente, y los LMS (Learning Management System, por sus siglas en inglés). Estos pilares son en los que se sustenta el quehacer docente y que marcan las relaciones de encuentro: el modelo pedagógico recogía los pilares fundamentales del proyecto formativo UFV (UFV, 2021); la evaluación renovada ponía el foco en el papel que la evaluación tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje como vehículo de aprendizaje, más allá de conocer la calificación de un alumno; la innovación docente comprendía tanto las metodologías como herramientas que permiten y fomentan el rol activo del alumno, como agente de su aprendizaje; y, por su parte, los LMS buscaban ser posibilitadores de las relaciones entre profesores-alumnos, convirtiéndose en sí mismos en una experiencia de aprendizaje.

1.3. Impacto del programa Formar para Trasformar en la mención de Psicología Social.

Tras la realización de programa Formar para Transformar por parte del equipo docente de la mención en Psicología Social del Grado en

Psicología de la UFV, se generó un interés por poner en marcha nuevas metodologías de aprendizaje que pusieran en el centro de nuestras actividades docentes a la persona. Desde esta perspectiva, el foco de la acción educativa debía centrarse en nuestros estudiantes, pero también se planteó la necesidad de incluir en esta nueva metodología a los futuros beneficiarios de la intervención psicosocial que realizarán nuestros estudiantes. En un primer proceso de reflexión se detectó la necesidad de conectar no sólo el contenido de las diferentes asignaturas, sino también poner en relación las estrategias que un Psicólogo Social debe poner en juego cuando se enfrenta a la evaluación e intervención con usuarios en conflicto social.

Es por esta razón que, los profesores de las asignaturas de Psicología Social y Problemas Sociales y Evaluación y Diagnostico en Psicología Social, vieron la necesidad de promover la formación integral de nuestro alumnado y dotar de sentido al aprendizaje de contenidos teóricos-prácticos. Para ello se inició un proceso de reflexión con el objetivo de incluir metodologías que promovieran en el alumnado una visión integral del papel del Psicólogo Social. En los contextos educativos universitarios, existen distintas metodologías que permiten alcanzar el objetivo de educar en valores, entre las que destacan el aprendizaje basado en problemas, el aula invertida o flipped classroom, el aprendizaje basado en equipos (Team Learning), el aprendizaje y servicio y el aprendizaje bajado en proyectos, entre otras (Quiroz y Maturana, 2017). Dentro de estas estrategias se optó por el aprendizaje basado en proyectos (ABP) ya que se consideró que era la más adecuada en función del momento formativo de nuestro alumnado y de los objetivos de aprendizaje planteados.

1.4. El aprendizaje basado en proyectos

En este nuevo contexto marcado por el EEES, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) ha resultado ser una herramienta eficaz para la adquisición de contenidos, habilidades, pensamiento crítico y competencias profesionales en el ámbito de la educación superior (Estepa y Estepa, 2011; Garrigós y Valero-García, 2012; Gonçalves, 2014; Toledo y Sánchez, 2018).

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es un modelo de aprendizaje que invita a los estudiantes a trabajar de manera activa, cooperativa y práctica desarrollando y evaluando proyectos que les permitan aplicar la teoría a la práctica, más ala del aula de clase (Van den Bergh et al., 2006).

Es una estrategia metodológica que pone al alumno en el punto de mira, haciéndole protagonista de su propio aprendizaje y promoviendo la autonomía en ellos (Medina-Nicolalde y Tapia-Calvopiña, 2017). Este tipo de metodologías han resultado ser muy positivas, además, para desarrollar habilidades de resolución de problemas en la vida real (Sánchez, 2013; Willard y Duffrin, 2003) en estudiantes de todos los niveles, incluido el universitario (García y Lorente, 2017).

Según Martí et al. (2012) Los beneficios de la metodología ABP desde el punto de vista del profesorado universitario son múltiples. En primer lugar, las actividades planteadas por esta metodología poseen contenidos y objetivos auténticos, acercando la practica universitaria a la realidad social. Durante el desarrollo de los proyectos se utiliza herramientas de evaluación reales, entrenando en el uso y corrección de estas, adquiriendo los participantes estrategias profesionalizantes. La actividad. Al ser facilitada por el profesor, genera un cambio en la dinámica de la clase, actuando este como guía u orientador, poniendo el foco del esfuerzo en el propio estudiante. Otro potente beneficio producido por el desarrollo de la metodología ABP es que las metas educativas de las actividades son explicitas, fundamentándose en el modelo de aprendizaje social, dotando de una experiencia de aprendizaje cooperativo. Por último, se ha de destacar que la aplicación de la metodología ABP puede llegar a generar nuevos aprendizajes significativos en el profesorado al seguir de forma estrecha el desarrollo de las actividades de su alumnado.

De igual modo, Martí et al. (2012) señalan que el ABP también puede ser analizado según la perspectiva del estudiante con beneficios como que esta metodología se centra en el estudiante, promocionando su motivación intrínseca. De igual manera se estimula el aprendizaje cooperativo y colaborativo, permitiendo aumentar el compromiso con la solución de la tarea y aumentando la calidad de los trabajos presentados.

Esta metodología requiere un trabajo más profundo, donde se realizan tareas, presentaciones y actuaciones, fomentando con ello el reto personal, propiciado la génesis de habilidades de orden superior.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como propósito evaluar el impacto de una Propuesta de Innovación docente implementada durante el curso 2020 – 2021 en el Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria, en su mención Social. La propuesta de Innovación Docente ejecutada persigue implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos de manera transversal a través de las dos asignaturas, Psicología Social y Problemas Sociales y Diagnostico de los Problemas Sociales, y alcanzar así una comprensión ajustada a la realidad de cuál es el rol y funciones del Psicólogo Social. Esto permitirá en última instancia que el alumnado tome conciencia de cómo desde su profesión puede contribuir a la sociedad y al bien común, uno de los pilares en los que se basa la Misión de nuestra Universidad.

2.1. Objetivos específicos

Los objetivos especificos de este trabajo son los siguientes:

- Implantar la Metodología Basada en Proyectos de manera transversal en las dos asignaturas de la mención de Psicología Social de 3º curso del grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria.
- Mejorar la percepción del alumnado acerca de las habilidades y competencias para la evaluación e intervención en problemas sociales.
- Analizar el impacto del uso de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos sobre la satisfacción del alumnado con la asignatura.

3. METODOLOGÍA

3.1. PARTICIPANTES

Los participantes de este proyecto de innovación fueron 24 estudiantes de 3º de Psicología (4 hombres y 20 mujeres), con una edad media de 21.3 años, que cursaban las dos asignaturas optativas de la mención de Psicología Social, durante el curso 2020/2021.

3.2. VARIABLES E INSTRUMENTOS

Se utilizaron dos herramientas de evaluación para evaluar el impacto del presente estudio, una de carácter cuantitativo y otra de carácter cualitativo.

Para poder realizar un análisis cuantitativo de los resultados de la propuesta se revisarán las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta de Evaluación del Impacto de la Labor Docente aplicada al finalizar el curso.

Esta encuesta ha sido empleada en la institución universitaria en la que se implanta esta propuesta formativa como herramienta de evaluación de la labor de los docentes durante los últimos 20 años. Está encuesta está compuesta por 18 preguntas que se valoran en una escala Likert, donde se puntúa de 1 (mínimo) al 6 (máximo) el grado de acuerdo con las preguntas realizadas. Además, incluye preguntas abiertas que permiten a los estudiantes señalar los aspectos positivos y/o destacables y las áreas de mejora.

Para poder realizar el análisis cualitativo de la experiencia de los estudiantes, tras 6 meses de la finalización del proyecto de innovación, se facilitó a los estudiantes dos preguntas abiertas para su posterior análisis de manera cualitativa. Las preguntas que se realizaron fueron: a) Gracias al trabajo que realizaste para las asignaturas de Problemas Sociales y Evaluación de Problemas Sociales ¿Crees qué pudiste conectar con los problemas sociales? ¿Por qué? y ¿Cómo? y b) ¿Qué aprendizaje (de este proyecto) fue más significativo para ti y todavía a día de hoy recuerdas?

3.3. Procedimiento

Después de la participación del equipo docente de la mención de Psicología Social del Grado en Psicología impartido en la Universidad Francisco de Vitoria se planteó un proyecto de innovación docente en el grado para fomentar la adquisición en el alumnado de las competencias profesionales básicas del Psicólogo Social. Para ello se seleccionó una nueva metodología de enseñanza, el aprendizaje basado en proyectos, como guía de intervención en el proceso formativo de dos asignaturas, Psicología Social y Problemas Sociales y el Diagnostico en Psicología Social.

Para la adecuada consecución de los objetivos se realizó un profundo trabajo de coordinación entre los profesores de las asignaturas, remarcando la necesidad de poner en el centro de la intervención a la persona, a ese usuario y esas familias que necesitan de una nueva mirada que aporte estrategias y acompañamiento de calidad y con calidez.

Antes de iniciar la metodología ABP fue preciso dotar al grupo de participantes de los conocimientos y destrezas necesarias para la consecución de las actividades planteadas. Para ello, durante el curso 2020/2021, se diseñaron tareas que permitieron, en primer lugar, profundizar en los factores que están implicados en el génisis y mantenimiento de los problemas sociales. En los contenidos de las guías docentes de asignaturas que abordan los problemas sociales desde una metodología tradicional de enseñanza, es muy frecuente encontrar como herramientas vertebradoras del conocimiento la detección de factores de riesgo y las variables predictoras de las conductas problema que se estudian estas materias. Desde este paradigma es muy fácil que, desde un reduccionismo cientificista, podamos perder de vista la complejidad del dolor humano, realizándose únicamente un análisis parcial de los problemas sociales. Esta parcelación puede producir una descontextualización y reducción, pudiendo producir un conocimiento incompleto, siendo preciso abrir el foco de conocimiento en las primeras sesiones de las asignaturas. Para poder realizar un abordaje integral de los problemas sociales se planteó durante el curso 2020-2021 que la primera actividad de la asignatura fuera estudiar y descubrir la raíz de las

desigualdades sociales, la pobreza. Se inició la docencia con el estudio de dos documentos, una revisión sistemática del conceto de la antropología de la pobreza y por otro lado la definición que hace de esta la entidad Cruz Blanca. Se fomentó un debate en el aula sobre el contenido de los textos, se contextualizaron teóricamente los diferentes tipos de pobreza y se ejemplificaron en realidades concretas que los alumnos conocían. Una vez el alumnado ha generado una conciencia crítica sobre la pobreza se aborda sus diferentes expresiones a través de la definición de diferentes problemas sociales, categorizándolos en función de su impacto. El fundamento antropológico que generó el estudio de la pobreza fomentó una visión más competa del estudiante de los problemas sociales, pudiéndose abordar los contenidos teóricos de una manera más integrada, hilándose de modo más sencillo la definición de los conflictos sociales y las respuestas que se dan a los mismos tanto desde el ámbito público (Servicios Sociales) como desde el ámbito privado (Fundaciones, Asociaciones o diversas ONG).

En la asignatura de Diagnostico Social, con anterioridad a la aplicación de la metodología ABP, fue preciso dotar del contenido teórico preciso para poder realizar un adecuado diagnóstico de un problema social, profundizando en la metodología de evaluación, herramientas, indicadores y procedimientos.

Tras la adquisición de los conocimientos previos necesarios para el desarrollo del proyecto se plantearon dos actividades que posteriormente se detallaran, el estudio de una ONG y el desarrollo de una ONG. El ABP es una metodología de aprendizaje en la que los estudiantes adquieren un rol activo y se favorece la motivación académica. El método consiste en la realización de un proyecto habitualmente en grupo. Los dos proyectos que se realizaron fueron analizados previamente por el profesorado, asegurándose con la formación previa descrita que el alumnado poseía tanto los conocimientos como las destrezas necesarias para resolver la actividad propuesta, esperándose que en su realización se desarrollaran todas las competencias descritas en la guía docente de las asignaturas.

Para el desarrollo de la experiencia de aprendizaje basada en ABP, se adaptaron las dinámicas del aula para fomentar que el alumnado

pudiera participar, hablar y dar su opinión. Derivado de ello el profesorado adquirió un rol menos activo, siendo una figura que propicia el consenso y orienta el desarrollo del proyecto. En el tipo de clase magistral, la disposición física del espacio en el aula habitualmente se basa en filas orientadas hacia el profesor o profesora. El espacio del aula en el ABP adquiere otro sentido, ya que los alumnos tuvieron que trabajar en grupo, moverse y relacionarse con otros.

El funcionamiento psicológico en el aula en un contexto tradicional, habitualmente se basa en atender y recibir la información de un modo unidireccional en un ambiente de silencio. En el ABP el alumnado elabora el contenido, diseña el proyecto y colabora entre sí. A través de esta metodología los alumnos no sólo memorizan o recogen información, sino que aprenden haciendo.

Tras la descripción de la metodología empleada se comentará las dos tareas basadas en ABP que se realizaron.

3.3.1. Primer proyecto

Se orientó a los estudiantes a investigar sobre que entidades que intervienen en los colectivos impactados por algún tipo de problema social. Esta actividad se realizó en parejas y consistía en la investigación de entidades sin ánimo de lucro que trabajen en el ámbito de la psicología social y comunitaria. Durante el trabajo se pedía a los estudiantes que realizaran una descripción general de la organización (misión, estructura y planificación estratégica), que realizaran una selección de un programa o un proyecto concreto objeto de estudio y descripción de misión y estructura. De igual modo se pidió a los estudiantes que investigaran desde que modelo teórico fundamenta la intervención la fundación. Se les pidió que identificara objetivos e indicadores del programa o proyecto seleccionado, las actividades que desarrollan, la temporalización de la intervención y los recursos (Materiales, económicos y humanos) de los que dispone el dispositivo. Por último, se les pidió que investigaran con que herramientas de evaluación cuenta el recurso estudiado.

Para la correcta elaboración del trabajo se invitó a los estudiantes a que se pusieran en contacto con las entidades, intentaran concertar una

entrevista y pudieran tener una experiencia de conocimiento cercano de la ONG. No en todos los casos fue posible una visita física, pero si en todos los grupos se pudieron realizar entrevistas telefónicas para la solicitud de información y una toma de contacto inicial.

Los trabajos fueron expuesto a través de presentación en el aula, enriqueciendo con ello el contenido de la asignatura.

3.3.2. Segundo proyecto

A lo largo del desarrollo de las asignaturas, de manera trasversal, los alumnos debían desarrollar una nueva ONG que fuera capaz de dar respuesta de manera innovadora a las necesidades sociales detectadas. Antes del desarrollo del anteproyecto era preciso que, desde la asignatura del Diagnóstico de Problemas Sociales, los alumnos detectaran una población con un problema social concreto en el que mostrara un especial interés por intervenir. Con ello se pretendió motivar al máximo a los estudiantes en desempeño de la actividad y favorecer su implicación en el proyecto. Ese estudio previo permitió descubrir variables relevantes que facilitarían el desarrollo del proyecto, permitiendo conocer desde una perspectiva más cercana y real la temática abordada. El trabajo se debía realizar de manera grupal y debía tener el siguiente contenido: conceptualización de la problemática seleccionada, debiéndose realizar una descripción pormenorizada del problema social al que quería darse respuesta y una descripción de la población beneficiaria de la intervención, protocolo de evaluación del problema, análisis de necesidades del colectivo, desarrollo de un sistema de indicadores, presentación de la entidad que se desarrollará (misión de la organización y estructura), objetivos, actividades, recursos (materiales, económicos y humanos) y por último los pasos a seguir para la formalización de nuestra entidad sin ánimo de lucro.

Al igual que en el primer proyecto, los trabajos fueron expuesto a través de presentación en el aula, enriqueciendo con ello el contenido de la asignatura.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

Para llevar a cabo el análisis de datos se empleó el análisis descriptivo de las puntuaciones obtenidas en la evaluación docente, y en segundo lugar el análisis temático del discurso y la elaboración de redes semánticas.

Para llevar a cabo el análisis descriptivo se tomó como referencia los estadísticos descriptivos de distribuciones de frecuencia y medias. Estos resultados fueron presentados en el informe de evaluación de la labor docente que facilita el Vicerrectorado de Calidad y Transformación Organizacional de la institución en la que se lleva a cabo este trabajo.

El análisis temático del discurso y la elaboración de redes semánticas fue llevado a cabo gracias al programa Atlas.Ti.v.9.1.

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE EVALUACIÓN DOCENTE

En el informe de evaluación del impacto de la labor del docente se pudo observar que el profesor que impartió la experiencia presentó puntuaciones superiores a 5 en prácticamente todos los ítems que componen el cuestionario. En general, se puede apreciar en la distribución de frecuencias disponible en le informe que los estudiantes en más del 50% de los casos puntúa la labor del docente con la puntuación máxima (6 de 6).

Esto no ocurre únicamente en tres ocasiones: 1. Tengo suficientemente clara la planificación inicial de la asignatura, y en los dos ítems que componen el área de evaluación del aprendizaje. Estos ítems presentados medias inferiores a 4.5.

Por último, cabe señalar que los estudiantes señalan como el aspecto mejor valorado el ítem “Puedo conectar la asignatura con situaciones de la vida real”. En la distribución de frecuencia disponible encontramos que el 78.95% de los estudiantes valoran la labor docente en este ítem con una puntuación máxima (6 de 6).

Esta encuesta también recoge los aspectos positivos o destacables de la labor del docente concretamente los docentes señalan lo siguiente:

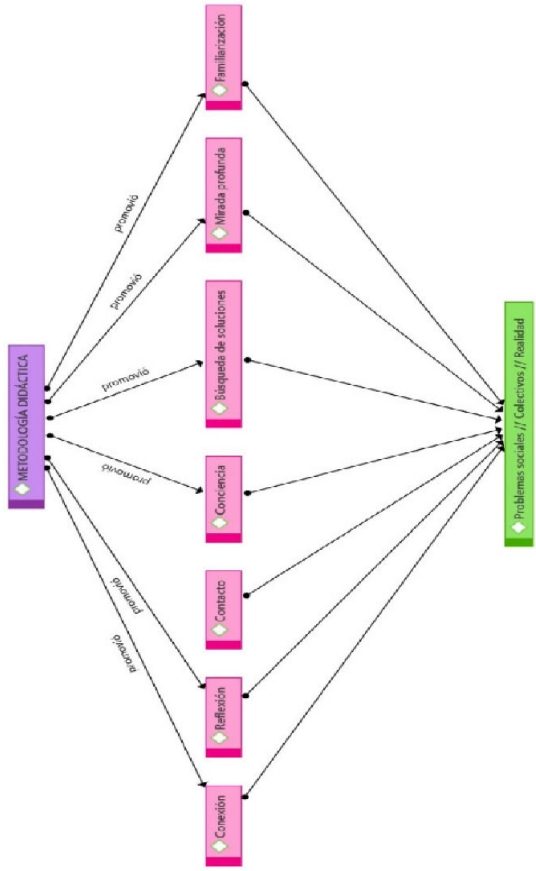
- La mayoría de los estudiantes califican al docente como comprensivo y preocupado por su óptimo aprendizaje, es flexible con ellos y les tiene en cuenta en la asignatura en todo momento, por ello, adapta la materia a sus necesidades.
- Destacan las ganas que demuestra por impartir las clases, contagiando su alegría e incitando a la interacción en el aula. Señalan que se trata de un excelente profesor, amable y respetuoso con todos ellos, al igual que es cercano y les proporciona un trato personalizado durante el transcurso de la asignatura.
- Realiza tutoría para todo aquel que lo demande, los escucha y ofrece ayuda constante para resolver sus dudas y cambia de
- metodología si es necesario para una mejor comprensión. Describen las clases como dinámicas y muy prácticas, realizando las actividades propuestas en las que pueden aplicar la teoría aprendida y participando en debates de interés.
- Algunos alumnos halagan las correctas explicaciones proporcionadas del contenido, a la vez que el profesor comparte su experiencia personal y conecta la materia con la realidad. Mencionan que se trata de un apasionado por su labor como docente y de su profesión como psicólogo, favoreciendo su aprendizaje y facilitando el seguimiento de las sesiones.

4.2. Resultados de las preguntas abiertas

A continuación, se presentan las redes semánticas obtenidas a partir del discurso de los estudiantes en la evaluación cualitativa de la actividad.

Primero se muestran los resultados de la pregunta 1: Gracias al trabajo que realizaste para las asignaturas de Problemas Sociales y Evaluación de Problemas Sociales ¿Crees qué pudiste conectar con los problemas sociales? ¿Por qué? y ¿Cómo?

GRÁFICO 1. *Primera red semántica sobre la metodología didáctica empleada en el aula*



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la red semántica 1 el centro de la pregunta es la metodología didáctica utilizada por el docente en el aula. Los estudiantes señalaron que, esta metodología, promovió en ellos: 1) la conexión, 2) la reflexión, 3) el contacto, 4) la conciencia, 5) la búsqueda de soluciones, 6) la mirada profunda y 7) la familiarización con los problemas sociales, los colectivos con los que trabajaron y con la realidad que les espera una vez salgan al mundo laboral.

La segunda pregunta que se le realizó a los estudiantes fue ¿Qué aprendizaje (de este proyecto) fue más significativo para ti y todavía a día de

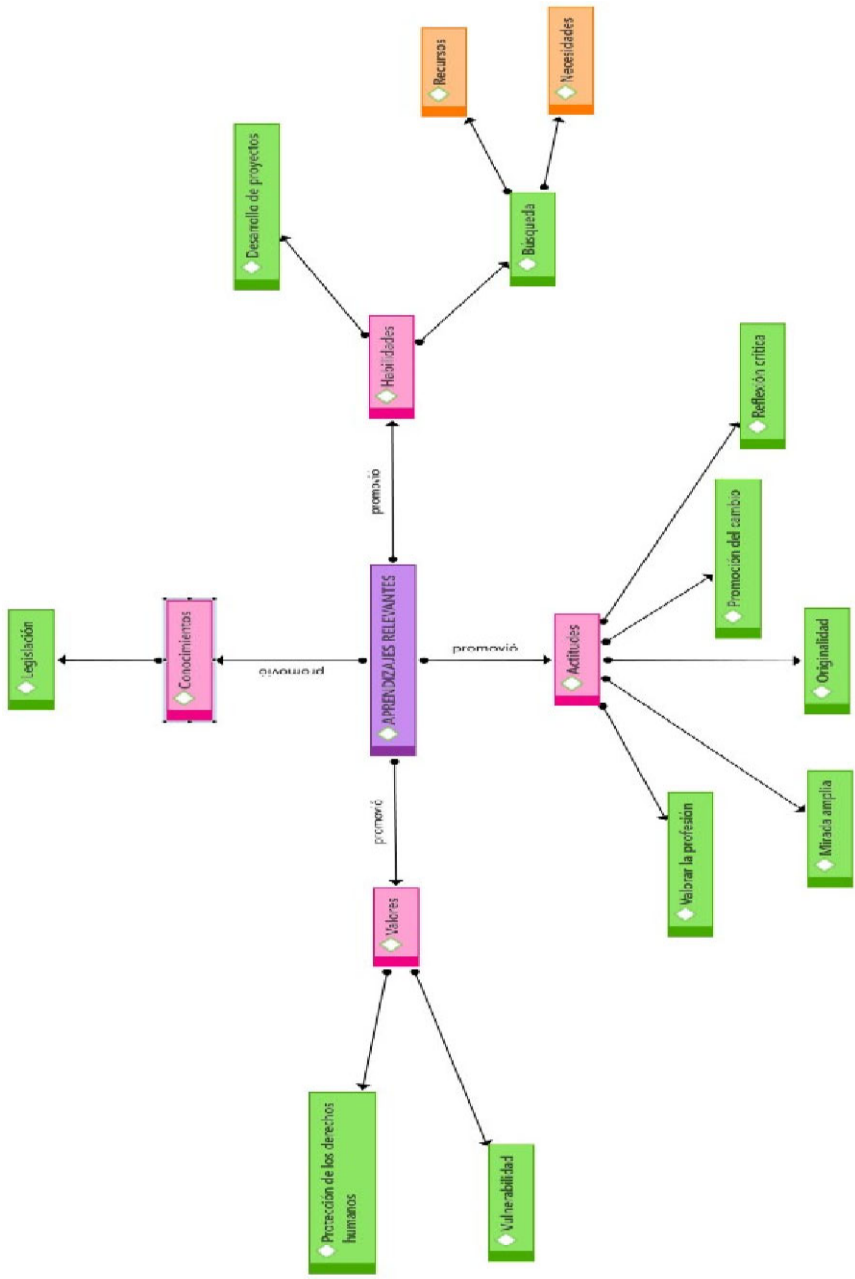
hoy recuerdas? En el gráfico 2 se recoge la red semántica sobre los aprendizajes más relevantes para los estudiantes.

Para llevar a cabo el gráfico anterior, el "aprendizaje relevante" se operativizo en cuatro grandes constructos: 1. Conocimientos, 2. Habilidades, 3. Actitudes y 4. Valores. Se decidió operativizar de esta forma el discurso puesto que se corresponde con las cuatro grandes áreas a las que atienden las competencias y los cuatro grandes saberes que se establecieron por la Unesco: saber conocer, saber hacer, saber ser y saber ser con otros (Delors, 1996).

Sobre el primer aprendizaje "Conocimientos", que se corresponde en cierta medida con el saber conocer, los estudiantes señalaron como relevante los conocimientos sobre legislación aprendidos durante el curso.

Respecto del segundo aprendizaje "habilidades", que se corresponde en cierta medida con el saber hacer, los estudiantes señalaron como relevantes el desarrollo del proyecto y la búsqueda tanto de recursos como de necesidades de las poblaciones con las que se trabaja.

GRÁFICO 2. *Segunda red semántica sobre los aprendizajes relevantes para los estudiantes*



Fuente: elaboración propia

Respecto del tercer aprendizaje "Actitudes", que se corresponde en cierta medida con saber ser, los estudiantes señalaron como relevantes la capacidad para valorar aun más su profesión, la necesidad de una mirada amplia a la hora de ejecutar su acción en el ámbito profesional, la importancia de la originalidad, la necesidad de promover un cambio en las instituciones y en la forma de desempeñar el quehacer profesional y por último indicaron la necesidad y la importancia de reflexionar de manera crítica.

Por último, el cuarto aprendizaje "Valores", que se corresponde en cierta medida en saber ser con otros, los estudiantes señalaron como relevante que la actividad realizada puso de manifiesto la vulnerabilidad de los colectivos con los que se trabajaba y por tanto de la importancia y la necesidad de promover los derechos humanos

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio era promover la formación integral de nuestro alumnado y dotar de sentido al aprendizaje de contenidos teóricos-prácticos en formación universitaria. Para ello se desarrolló una batería de intervenciones fundamentadas en una metodología denominada Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Con ello se pretendía promover en el alumnado una visión integral del papel del Psicólogo Social y aumentar su satisfacción con su proceso de aprendizaje.

Tras seis meses de la finalización de la asignatura los resultados muestran que el trabajo cooperativo, desarrollando a través del proyecto diseñado ha promovido la conexión, la reflexión, la conciencia, la búsqueda de soluciones y el contacto con los problemas sociales y con los colectivos que los sufren. De igual modo esta metodología ha permitido que los estudiantes realicen una mirada profunda y tenga un mayor conocimiento de las realidades alejadas de su entorno.

La demora en la evaluación ha propiciado que los aprendizajes relevantes teóricos, centrados en nuevos conocimientos, se centren en un ámbito limitado, la legislación. En cambio, los alumnos, 6 meses después de terminar la experiencia de ABP valoraron en mayor medida la adquisición de habilidades, como el desarrollo de proyectos y la búsqueda

eficaz tanto de necesidades como de recursos para darles respuesta, el desarrollo de valores, como la protección de los derechos humanos y de las poblaciones en riesgo, y el fomento de actitudes, como valorar positivamente la profesión del psicólogo social, una mirada amplia, la capacidad de innovación, la promoción del cambio y la reflexión crítica.

Por tanto, la experiencia de ABP ha propiciado un aumento de la percepción de competencias profesionales, como la evaluación y el diseño de intervenciones, aumentando igualmente la autopercepción de conocimientos de los conceptos clave de las asignaturas implicadas.

Los resultados cuantitativos obtenidos inmediatamente después de la realización de la actividad muestran que los estudiantes destacaron como el aspecto mejor valorado el ítem "Puedo conectar la asignatura con situaciones de la vida real". En la distribución de frecuencia disponible encontramos que el 78.95% de los estudiantes valoran la labor docente en este ítem con una puntuación máxima (6 de 6).

De igual modo el nivel de satisfacción del alumnado con las metodologías planteadas ha sido muy elevado, destacando principalmente la variable "utilidad para el aprendizaje", quedando de manifiesto que la metodología utilizada permite aplicar la teoría a la práctica más allá del aula de clase, como se había quedado reflejado en estudios anteriores (Van den Bergh et al., 2006).

La mayor limitación del presente estudio ha sido el tamaño muestral, estando condicionado por el número de matriculados en las asignaturas donde se desarrolló el proyecto. De igual modo hubiera sido interesante poder controlar variables previas de los participantes, como su implicación en actividades previas de voluntariado, y el uso de un mayor número de pruebas de evaluación, habiendo generado una batería de pruebas a aplicar antes y después de la intervención.

Como prospectiva se propone el desarrollo de un estudio cuasi experimental, con un grupo control y otro experimental, donde poder aplicar dos condiciones de aprendizaje, una tradicional y otra basada en ABP, aumentando el tamaño de la muestra para poder evaluar la eficacia de diferentes intervenciones.

En conclusión, la metodología ABP ha permitido aumentar la autopercepción de conocimiento y habilidades entre los estudiantes, siendo una herramienta eficaz para la adquisición de conocimientos y competencias de las asignaturas.

6. CONCLUSIONES

La participación en el curso Formar para Transformar del equipo docente de la mención Social del Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria propició un proceso de reflexión sobre las asignaturas Psicología Social y Problemas Sociales y Diagnostico en Psicología Social. Tras este proceso de reflexión se detectó la necesidad de incluir metodologías activas que giran en torno de la competencia de "aprender a aprender" (Benito y Cruz, 2005). Dentro de estas metodologías activas se eligió el aprendizaje basado en proyectos (ABP) como herramienta vertebradora de la coordinación entre docentes. De los resultados de la presente investigación se puede concluir que la aplicación de la metodología ABP ha resultado ser una herramienta eficaz para la adquisición de contenidos, habilidades, pensamiento crítico y competencias profesionales en el ámbito de la educación superior, suceso ya descrito por diversas investigaciones (Estepa y Estepa, 2011; Garrigós y Valero-García, 2012; Gonçalves, 2014; Toledo y Sánchez, 2018). De igual modo, la metodología ABP propició una mayor profundidad en el conocimiento de los problemas sociales y genero una mayor conciencia sobre estos. Por último, se ha de destacar que se obtuvieron excelentes resultados en las evaluaciones docentes de las dos asignaturas implicadas en el presente proyecto, destacando de manera muy positiva los alumnos el elevado grado de aplicabilidad de las actividades y la metodología implantada.

De cara a futuro se recomienda continuar con la implantación de este proyecto de innovación educativa, y promover una evaluación más completa e integral de la actividad realizada.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El principal agradecimiento es para la Universidad Francisco de Vitoria, por el gran esfuerzo realizado en el desarrollo del programa Formar para Transformar, donde se iluminó sobre las nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje.

De igual modo es necesario agradecerá la Dirección del Grado en Psicología de la UFV por su confianza y soporte. Gracias a doña Clara Molinero Caparrós por su incondicional apoyo.

Es preciso realizar una mención especial a la Dra. Noemy Martín Sanz, compañera, mentora y guía del presente trabajo.

Por último, se ha de realizar un reconocimiento especial a los estudiantes del Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria, por su entrega, generosidad e implicación en las actividades propuestas durante el desarrollo de este proyecto. Esperamos que las tareas realizadas durante el proyecto de Innovación Docente hayan impactado en vuestro aprendizaje de manera favorable.

8. REFERENCIAS

Benito, A. y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Narcea.

Carrasco, A., Donoso, J. A., Duarte-Atoche, T., Hernández, J. J. y López, R. (2013). Diseño y validación de un cuestionario que mide la percepción de efectividad del uso de metodologías de participación activa (CEMPA). El caso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPrj) en la docencia de la contabilidad. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 25*(58), 143-158.

Delors, J. (1996): *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI.* Santillana/UNESCO.

Estepa, R. M. y Estepa, A. J. (2011). Trabajar con la incertidumbre del mundo laboral: análisis de una experiencia con Aprendizaje Basado en Problemas en Redes de Ordenadores. *Revista de Docencia Universitaria (REDU), 9*(2), 213 - 232. https://doi.org/10.4995/redu.2011.6169

García, E. y Lorente, R. (2017). De receptor pasivo a protagonista activo del proceso de enseñanza-aprendizaje: redefinición del rol del alumnado en la

Educación Superior. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales, 33*(84), 121-153.

Garrigós, J. y Valero-García, M. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Júlia. *Revista de Docencia Universitaria (REDU), 10*(3), 125–151. https://doi.org/10.4995/redu.2012.6017

Gonçalves, S. R. (2014). Preparing Graduates for Professional Practice: Findings from a Case Study of Project-based Learning (PBL). *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 139*(22), 219–226. DOI:10.1016/j.sbspro.2014.08.064

González-Iglesias, S. y De la Calle, C. (2020). El acompañamiento educativo, una mirada ampliada desde la antropología personalista. *Scientia et Fides, 8*(1), 181-201.

López-Quintás, A. (2002). *Inteligencia creativa: el descubrimiento personal de los valores.* Biblioteca de Autores Cristianos.

Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández, A. (2012). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT, 46* (158), 11-21.

Medina-Nicolalde, M. A., y Tapia-Calvopiña, M. P. (2018). El Aprendizaje Basado en Proyectos una Oportunidad Para Trabajar Interdisciplinariamente. *Revista científica Olimpia, 14*(46), 236-246.

Pardo, A., Ruiz, M. A., y San Martín, R. (2009). *Análisis de datos en Ciencias Sociales y de la Salud (vol 1).* Síntesis.

Quiroz, J., y Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa, 17* (73), 117-131.

Sánchez, J. M. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad Pedagógica,* 1-4.

Toledo, P. y Sánchez, J. M. (2018). Aprendizaje Basado En Proyectos: Una Experiencia Universitaria. Profesorado. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado, 22*(2), 471-491. DOI: 10.30827/profesorado.v22i2.7733

Universidad Francisco de Vitoria (2020). *Formar para transformar en comunidad. El proyecto formativo de la Universidad Francisco de Vitoria.*

Van den Bergh, V., Mortermans, D., Spooren, P., Van Petegem, P. Gijbels, D. y Vanthournout, G. (2006). New assessment modes within project-based education – the stakeholders. *Studies in Educational Evaluation, 32*, 345-368. DOI:10.1016/j.stueduc.2006.10.005

Willard, K. y Duffrin, M. W. (2003). Utilizing project-based learning and competition to develop student skills and interest in producing quality food items. *Journal of Food Science Education, 2,* 69-73. DOI:10.1111/j.1541-4329.2003.tb00031.x

METODOLOGÍAS DOCENTES QUE ACERCAN AL ESTUDIANTE A LA REALIDAD: UNA INVESTIGACIÓN EN 4º CURSO DEL GRADO DE PSICOLOGÍA

SONIA GARCÍA MERINO.
Universidad Francisco de Vitoria

BELÉN OBISPO DÍAZ.
Universidad Francisco de Vitoria

ÁLVARO FERNÁNDEZ MORENO.
Universidad Francisco de Vitoria

INÉS GARCÍA RODRIGO.
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

1.1. LA ACTUALIDAD DE LA EDUCACIÓN: DE LA ENSEÑANZA AL APRENDIZAJE.

Se ha producido un giro en la educación. Este cambio se caracteriza, principalmente, por pasar de centrar la educación en la enseñanza a hacerlo en el aprendizaje. En este nuevo contexto, el alumnado toma un mayor protagonismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el docente tiene un papel clave de facilitador (Alonso et al., 2019).

El título universitario ya no es condición suficiente para una positiva integración laboral en el área de conocimiento, sino que se ha convertido en un mínimo deseable. Esto conlleva que el papel de la universidad sea mover al estudiante desde el lugar en el que se encuentra cuando ingresa al lugar al que aspiraría estar cuando egrese (Pardo y Cobo, 2020).

El alumno debe estar en continua colaboración y trabajo conjunto con la sociedad, que vaya más allá del modelo de transferencia

unidireccional (Bringle y Hatcher, 2002; Fitzgerald et al., 2016), encuadrado dentro del marco de responsabilidad social universitaria (Martínez, 2008). Una comunidad académica que se relacione con los agentes sociales y comunitarios de manera respetuosa, dinámica y complementaria (Martínez y Martínez, 2015).

Este "problema" es recogido por primera vez en el informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre Educación en el siglo XXI, donde se señalan los cuatro pilares sobre los que se debe estructurar el proceso de aprendizaje. Lo que implica no solo formar en conocimientos (aprender a conocer) o habilidades técnicas (aprender a hacer), sino también en valores (aprender a ser y vivir juntos) (Delors, 1996)

1.2. LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE VITORIA Y SU MODELO PEDAGÓGICO.

La Universidad Francisco de Vitoria trabaja de manera constante en ese paso de la enseñanza al aprendizaje. Dentro de los esfuerzos que realiza en adaptarse a la realidad educativa actual, diseñó el modelo pedagógico de la Universidad, formado por la triada despertar, descubrir y decidir. Este modelo pedagógico se extiende a todas las personas que conforman la realidad de la Universidad Francisco de Vitoria. Concretamente, con la triada "despertar, descubrir, decidir", se pretende que el alumno despierte ante una realidad, descubra una necesidad, y decida llevar a cabo una acción de cambio. Este decidir, aparece por el poder transcendente de esa necesidad que acaba interpelando al alumno. (Agejas y González-Iglesias, 2018).

Todo lo anterior, se vertebra en uno de los pilares fundamentales de la misión de la UFV: la formación integral. Esto implica que la labor de la universidad no se centre solamente en la transmisión de contenidos teóricos, o en la enseñanza de habilidades prácticas, sino que, además, se atienda a la dimensión personal de los estudiantes (Agejas, 2013 y Agejas y Antuñano, 2019).

Este modelo pedagógico, se materializa en el proyecto formativo de la Universidad Francisco de Vitoria, denominado "Formar para Transformar". Este proyecto pretende impactar en el quehacer docente para

poder transformar e impactar en el alumnado. Este modelo formativo se basa en la relación profesor-alumno y está adaptado a las necesidades actuales educativas.

Este proyecto formativo se vertebra en cuatro pilares fundamentales: el modelo pedagógico, la evaluación renovada, la innovación docente, y los Learning Management System. Concretamente, la innovación docente comprende las metodologías y herramientas que permiten y fomentan el rol activo del alumno, como agente de su aprendizaje. Es en este aspecto de innovación docente donde se centra la presente investigación. El proyecto formativo de la Universidad Francisco de Vitoria ha sido uno de los motivos que generaron un interés por poner en marcha nuevas metodologías de aprendizaje que pusieran en el centro de nuestras actividades docentes a la persona. Es aquí cuando se decide implementar nuevas metodologías docentes en las aulas, concretamente el aprendizaje y servicio, y el aprendizaje que parte de la libertad del alumno.

1.3. EL APRENDIZAJE Y SERVICIO (APS)

La teoría del aprendizaje experiencial de Dewey (1938) proporciona fundamento teórico para la pedagogía del aprendizaje y servicio (en adelante, ApS). En principios del siglo XX, Dewey (1938) fue uno de los estudiosos que creía en el "aprender haciendo" e investigó el papel de las instituciones académicas en el desarrollo general de la comunidad.

Este modelo ha sido ampliamente adoptado por los estudiosos del aprendizaje (por ejemplo, Petkus 2000; Salam et al. 2019) como marco teórico para integrar el aprendizaje servicio en el plan de estudios de sus cursos. Además, la teoría social-cognitiva (Carson y Raguse 2014) y la teoría del constructivismo también se utilizaron para el diseño del aprendizaje servicio e implementación (Galvan y Parker 2011).

Kenworthy-U'ren (2003) califica el ApS como una herramienta pedagógica de gran valor por su virtual capacidad para hacer apreciar al alumnado la utilidad de su aprendizaje y para hacerle entender mejor tanto la necesidad de su aplicación en un contexto real como las propias

características de ese contexto. No obstante, al profundizar sobre las razones que podrían llevarnos al empleo de una metodología ApS, no se encuentran únicamente de tipo académico. Junto a ellas, encontramos otras que tienen que ver con el pensamiento crítico y que resultan fundamentales para el desarrollo personal y comunitario. La formación de las personas necesita ir más allá de los contenidos para adentrarse en el por qué crítico de su aplicación; y no solo esto. La crítica a que los alumnos deben acostumbrarse no se refiere a la articulación de exigencias que se proyectan sobre sus deseos, a veces caprichosos, sino más bien al pensamiento de elaboración propia que, teniendo en cuenta todo lo estudiado, sea capaz de poner sus capacidades al servicio de otros de forma genuina para conseguir mejoras sociales (Barbero, 2020)

En el ApS se entiende la formación no como transmisión de conocimientos, sino como el desarrollo de competencias por parte del alumnado, que necesita proyectar, por lo menos, en una parte importante del currículum, situaciones formativas en las que el aprendizaje sea situado en la realidad social y profesional para la que se está formando (Scheuer et al., 2003)

Bajo el paraguas de este término encontramos diferentes planteamientos pedagógicos y metodologías que tratan de unir dos prácticas presentes y separadas hasta los años noventa en la educación superior: el desarrollo de actividades solidarias y el desarrollo del currículum (Alonso et al., 2019). Las investigaciones llevadas a cabo en este ámbito coinciden en los beneficios que esta metodología tiene en la formación universitaria de los estudiantes en todas las disciplinas. Kuh (2008) sitúa esta metodología como una de las diez prácticas con mayor impacto en la educación universitaria. Jagla, Erickson y Tinkler (2013) añaden que el ApS permite superar la simple transmisión y fragmentación de los contenidos por su carácter integral y situado. Asimismo, recalcan que en los casos en que los proyectos estén destinados a combatir desigualdades y prácticas de exclusión educativa y social, la participación del alumnado es de utilidad para identificar y buscar respuestas a temas, situaciones y problemas sociales, comunitarios y personales que, por ser complejos, exigen decisiones reflexivas y comprometidas.

En este sentido se ha constatado el impacto que tiene esta metodología en el desarrollo del pensamiento crítico del alumnado (Hatcher, Bringle y Muthiah, 2004; Prentice y Robinson, 2010), en el crecimiento personal (Twill, Elpers y Lay, 2011) y en el desarrollo de un liderazgo responsable y comprometido con los problemas sociales (Aramburuzabala, 2014; Folgueiras, Luna y Puig, 2013).

El ApS ofrece un aprendizaje experiencial. Se basa en la experiencia y el aprendizaje en valores (Gil-Gómez et al., 2016).

El ApS implica una nueva forma de relación educativa, una relación que se orienta a la transformación social y que supone un nuevo enfoque educativo (Mayor y Rodríguez, 2016). Según García-Pérez y Mendía, (2015) Gezuraga y Malik, (2015), el desarrollo de esta metodología supone la práctica efectiva de las siguientes funciones: relacional (hace especial hincapié en la acogida del alumnado y la necesidad de ofrecer un espacio de confianza), organizativa (implica detallar un plan de trabajo consensuado con el alumnado), guía (el alumno es protagonista de su proceso formativo), apoyo (fomenta una reflexión continua entre el alumnado y el profesorado a lo largo del proceso), regulación (provoca una continua revisión y contraste del proyecto que está en proceso), comunicativa (implica un diálogo profundo y sincero entre los diversos agentes implicados).

1.4. EL APRENDIZAJE QUE PARTE DE LA LIBERTAD DEL ALUMNADO

Este tipo de aprendizaje tiene sus orígenes en la figura de Rogers (1975), que apostaba por la libertad y la creatividad en la educación. El enfoque de Rogers se centraba en los recursos internos de la persona, y en cómo, en las condiciones sociales adecuadas, ésta se verá intrínsecamente motivada para autoorganización, la búsqueda de conocimientos para satisfacer su curiosidad y la persecución de objetivos que les resulten significativos. Para Rogers, el enfoque centrado en la persona se basa en una imagen de la persona digna de confianza, y que los seres humanos están intrínsecamente motivados hacia: el desarrollo, la diferenciación, las relaciones de cooperación; cuya vida tiende a pasar de la dependencia a la independencia; cuyos impulsos tienden naturalmente a armonizarse en un patrón complejo y de autorregulación

compleja y cambiante; cuyo carácter total es tal que tiende a preservarse a sí mismo y a su especie, y tal vez a avanzar en su evolución.

La aceptación del potencial del ser humano es manifestada por la existencia de un espacio de libertad de crecimiento. Esto favorece una comprensión empática, unas condiciones favorables al aprendizaje significativo, un espacio para el encuentro y el intercambio interpersonal libre y creativo.

(Rogers, 1975) sostiene que las personas tienen una cierta capacidad para elegir libremente y decidir por sí mismas, de tal forma que estas ejercen un control personal sobre los propios valores y decisiones importantes, aunque admite que una parte de la conducta humana es predecible y sigue unas normas. Responsabiliza al individuo y propone la autodeterminación como una capacidad propia de la humanidad dado su libre albedrío. Convierte al sufrimiento en una experiencia posibilitadora para el crecimiento y en un medio de mejora para el individuo. Al responsabilizar a la persona y no a causas externas, le permite hacer algo para trascender la dificultad; le otorga mayor libertad de elección y maniobra.

Si bien la influencia de Rogers ha sido mayor en los campos de la psicoterapia donde el enfoque centrado en la persona sigue siendo ampliamente practicado y apoyado por la evidencia empírica (Murphy y Joseph, 2016), sus contribuciones a la educación han sido las más significativas e importantes para el mundo moderno (Joseph et al., 2020).

Los seres humanos tienen un impulso natural de aprender y el aprendizaje más duradero tiene lugar en una atmósfera de libertad en la que los estudiantes confían en ser aprendices autónomos (Rogers, 1975).

Este aprendizaje que parte de la libertad, consiste en ayudar a las personas a aprender a ser autodeterminadas, a emprender acciones por iniciativa propia y a ser responsables de esas acciones, a ser capaces de adaptarse de forma flexible e inteligente a nuevas situaciones problemáticas, interiorizar un modo adaptativo de adaptación a los problemas utilizando toda la experiencia pertinente de forma libre y creativa, cooperar eficazmente con los demás en estas diversas actividades (Joseph et al., 2020; Rogers, 1975).

En este contexto, el profesor que utilice este aprendizaje que parte de la libertad, tiene la convicción de que las personas tienen derecho a dirigir su propia vida y no tienen que ser guiadas para adaptarse, sino que pueden hacerlo por sí mismas cuando son aceptadas (Raskin, 2005). La libertad a la hora de crear y generar conocimiento aumenta el compromiso y la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje (Reese, 2015).

2. OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación es aproximar la realidad de los colectivos objeto de intervención a los estudiantes de la asignatura "Gestión de Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa" de 4º del Grado de Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria, a través de una experiencia de ApS y de un aprendizaje que parte de la libertad, para lograr: desarrollar intervenciones adaptadas a las necesidades reales del colectivo.

Para lograr este objetivo se formulan los siguientes objetivos específicos:

- Implantar una metodología didáctica en la asignatura de "Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa" basada en una experiencia ApS y en el aprendizaje basado en la libertad del estudiante.
- Valorar el impacto de dicha metodología en el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los estudiantes de cuarto curso.

Concretamente, tras la implantación de este programa se espera encontrar que los estudiantes de "Gestión de Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa" de 4º curso del Grado de Psicología que hayan vivido la experiencia de ApS experimenten un aprendizaje con sentido y el fomento de valores.

3. METODOLOGÍA

3.1. PARTICIPANTES

La población de estudio fueron los alumnos matriculados en cuarto curso en la asignatura "Diseño de programas de intervención psicosocial y psicoeducativa" del grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria. La muestra es obtenida a través de un muestreo no probabilístico intencional. La muestra a la que se implantó la metodología fue a 123 estudiantes. En cambio, se recogió la opinión de 29 estudiantes, que fueron los que siguieron el camino 2 (camino con experiencia ApS)

3.2. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo este estudio se ha utilizado una metodología cualitativa. El diseño de investigación es de investigación-acción. El objetivo de esta metodología no es la generalización de los resultados sino la exploración del constructo de estudio y recoger la opinión de los participantes sobre la metodología docente implantada (Jorrín Abellán et al., 2021)

3.3. VARIABLES E INSTRUMENTOS

Para valorar el impacto de la formación y conocer la opinión de los estudiantes se han realizado dos preguntas abiertas: ¿Por qué has elegido este camino de la asignatura? ¿Qué estás aprendiendo en esta asignatura? Con la primera pregunta se valora el motivo o la motivación para la elección del camino concreto, y con la segunda pregunta se valora el aprendizaje obtenido en cada uno de los caminos.

3.4. PROCEDIMIENTO

Se realizó un cambio de metodología en la asignatura de "Gestión de Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa" de cuarto curso del Grado de Psicología. Con la intención de unificar contenidos y potenciar la coordinación docente entre asignaturas de la misma temática, se decidió que este cambio de metodología se realizara entre esta

asignatura y la asignatura de "Problemas Sociales I", a la que asisten 23 alumnos por corresponder a la mención de Psicología Social.

Se propuso implantar una metodología de ApS para todo el grupo de la asignatura de "Problemas Sociales I" (23 alumnos). Asimismo, estos 23 alumnos también asisten a la asignatura objeto de esta investigación "Gestión de Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa", al tratarse de una asignatura troncal. Se trataba de 23 de los 100 estudiantes que conformaban el total de asistentes de esta última asignatura.

Además de estos 23 estudiantes, se decidió ofrecer al resto de los 100 estudiantes la posibilidad de inscribirse a esta posibilidad, basándose en el aprendizaje que parte de la libertad (Rogers, 1975). Para esta posibilidad, se abrieron 6 plazas que fueron cubiertas después de un proceso de selección. Por tanto, para esta metodología de ApS se contó en total con 29 estudiantes (23 estudiantes inscritos a la metodología por pertenecer a la mención de social, y 6 estudiantes que eligieron esta opción a través del aprendizaje que parte de la libertad).

Una vez estructurado el número de alumnos que realizarían la ApS, se dividió la asignatura en dos caminos, cada uno relacionado con los dos tipos de metodologías existentes en la asignatura:

El camino 1 de la asignatura, denominado "experiencia de apertura a la realidad", consistía en realizar un programa de intervención de manera grupal después de conocer al colectivo de impacto. El alumno era partícipe de la realidad porque el docente se la traía a las aulas. Concretamente, se escogió un colectivo relacionado con las adicciones. Durante el primer cuatrimestre del curso 21-22 se organizaron dos seminarios de 2 horas cada uno en los que acudieron personas con adicciones y psicólogos clínicos que trabajaban con este colectivo. Además de trasladar la realidad a los alumnos desde un punto de vista profesional (psicología clínica), el alumno pudo escuchar el testimonio de las personas que actualmente están en tratamiento, por lo que logró profundizar en sus necesidades más de cerca. En este camino 1, participaron 94 alumnos.

Por otro lado, en el camino 2, denominado "experiencia de aprendizaje y servicio", se realizó la experiencia de ApS objeto de esta

investigación. Los alumnos tuvieron que realizar un programa de intervención de manera grupal después de realizar una inmersión real en un colectivo concreto. Para ello, se dividieron en cuatro grupos de trabajo y se les asignó un centro de trabajo (dos relacionados con personas en exclusión social y uno relacionado con personas con trastorno mental grave), donde han diseñado un programa de intervención e implantado una de sus sesiones. Con cada grupo se han realizado 4 sesiones de trabajo en el centro. De manera previa a cada sesión presencial, cada grupo de trabajo ha tenido tutorías de seguimiento con el profesor de la asignatura, y además el profesor les acompañó presencialmente a cada una de las sesiones del centro. Esta tutorización y acompañamiento fue apoyada por otros tres profesores más del claustro que trabajan de manera coordinada en esta investigación. En este camino 1, participaron 29 alumnos.Una vez finalizado el periodo docente del primer cuatrimestre, se ha realizado una evaluación "post" con las dos preguntas abiertas mencionadas anteriormente.

3.5. Análisis de datos

Para analizar la información recogida en las preguntas abiertas realizadas se llevó a cabo un análisis temático del discurso. Para ello, en primer lugar, se establecieron los códigos de análisis y las temáticas en los discursos de los estudiantes y, en segundo lugar, se elaboró una red semántica con los mismos.

El análisis de datos se llevó a cabo con el programa ATLAS.ti v9.0.

4. RESULTADOS

A partir del discurso de los participantes se pudo identificar que el motivo de elección del camino 1 de la asignatura fue porque exigía menor dedicación, carga de trabajo y esfuerzo. También porque necesitaban más información sobre el camino 2 para poder elegirlo, y porque el camino 1 era un camino no vocacional.

Por otro lado, el motivo de elección del camino 2 de la asignatura fue porque exigía de una mayor inquietud intelectual, porque ofrecía una

mayor cercanía al colectivo, aprendizaje experiencial, aprendizaje con sentido, contribución social, aplicación práctica. Además, se identificó que para este camino era necesaria una vocación. De los comentarios encontrados, se han destacado los siguientes: S1. "Bueno me toca por social, pero sin duda si no me hubiese tocado, hubiese escogido el camino 2 me encanta acercarme al colectivo y ver lo que estamos aprendiendo ya aterrizado, conocer las personas con las que trabajan, su forma de hacerlo, ver las necesidades ahí mismo. Acercarse al contexto es la mejor forma de saber porque estoy estudiando psicología"; S2 "Porque tengo mucha vocación en lo que concierne la intervención, creo que tengo mucho que aportar y consideré en su momento que esta sería una gran oportunidad para aprender con un colectivo real".

A continuación, a modo de resumen del discurso, se presenta la red semántica 1 (Figura I) la cual ha sido elaborada a partir de las respuesta de la primera pregunta realizad a los estudiantes: ¿Por qué has elegido este camino de la asignatura?

FIGURA 1. *Red semántica del discurso sobre los motivos de elección de cada camino.*



Fuente: Elaboración propia

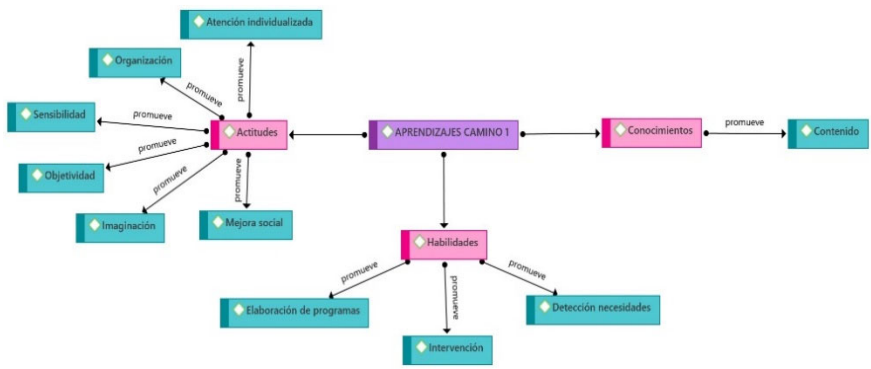
Respecto de los aprendizajes que se esperaba que esta metodología promoviera que recordemos que eran: conocimientos habilidades, actitudes y valores se pudieron apreciar ligeras diferencias en el discurso de los estudiantes según el camino que siguieran.

En los alumnos del camino I se identificaron los siguientes aprendizajes:

- Conocimientos: Conocimientos a nivel teórico sobre la asignatura.
- Habilidades: a elaboración de la metodología de programas de intervención, la propia intervención con el colectivo de impacto y la detección de necesidades en el colectivo
- Actitudes: la atención individualizada, la organización, la sensibilidad, la objetividad, la imaginación y la conciencia sobre la mejora social
- Valores: No se identificaron.

A continuación, en la Figura 2, se presenta la red semántica elaborada a partir del discurso de los estudiantes que siguieron el camino 1. En ella se destacan los aspectos fundamentales señalados por los alumnos de este camino.

FIGURA 2. Red semántica del discurso sobre los aprendizajes adquiridos por los estudiantes que siguieron el camino 1.



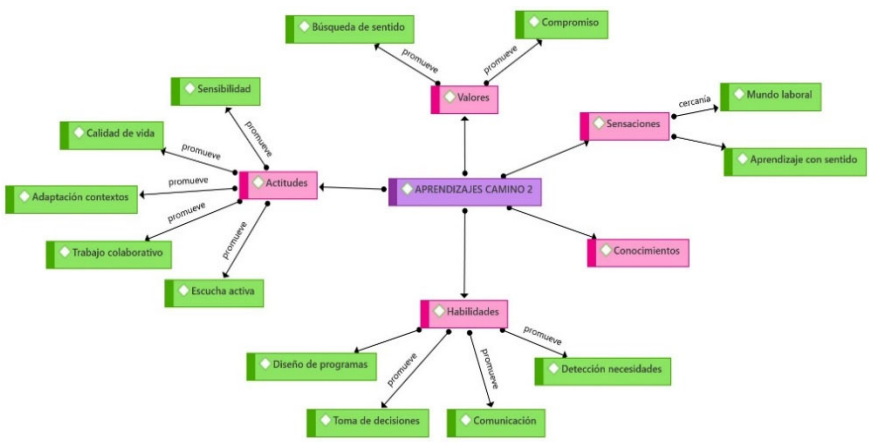
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los estudiantes que siguieron el camino 2, se pudo identificar en el discurso de los estudiantes conocimientos, habilidades y actitudes. Además, a diferencia de los estudiantes del camino 1, se identificaron también valores y sensaciones a nivel personal. Concretamente, en los estudiantes se identificaron los siguientes aprendizajes:

- Conocimientos: Conocimientos a nivel teórico
- Habilidades: Promovía el diseño de programas de intervención, la toma de decisiones, la comunicación y la detección de necesidades en el colectivo.
- Actitudes: sensibilidad, calidad de vida, adaptación a diferentes contextos, trabajo colaborativo y escucha activa.
- Valores: Búsqueda de sentido y compromiso.
- Sensaciones a nivel personal: Cercanía a nivel personal y aprendizaje dotado de sentido.

A continuación, en la Figura 3, se presenta la red semántica elaborada a partir del discurso de los estudiantes que siguieron el camino 2. En ella se destacan los aspectos fundamentales señalados por los alumnos de este camino.

FIGURA 3. Red semántica del discurso sobre los aprendizajes adquiridos por los estudiantes que siguieron el camino 2.



Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio era aproximar la realidad de los colectivos objeto de intervención a los estudiantes a través de una experiencia de ApS y de un aprendizaje que parte de la libertad. Con ello se pretendía promover en el alumnado un aprendizaje con sentido y el fomento de valores. Este objetivo se materializaba en implantar una metodología didáctica en la asignatura de "Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa" basada en una experiencia ApS y en el aprendizaje basado en la libertad del estudiante y en valorar el impacto de dicha metodología en el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los estudiantes de cuarto curso.

Según los resultados obtenidos, los alumnos que cursaron la asignatura con la metodología de ApS mostraron sensaciones como la cercanía al mundo laboral y la vivencia de un aprendizaje con sentido. Esto va en la línea de otras investigaciones en las que se muestra que el ApS hace apreciar al alumnado la utilidad de su aprendizaje y le hace entender mejor tanto la necesidad de su aplicación en un contexto real como las propias características de ese contexto (Kenworthy-U'ren, 2003). En este sentido, se puede aludir al aprendizaje que parte de la libertad, el cual favorece unas condiciones favorables al aprendizaje significativo, (Rogers, 1975).

Por otro lado, los estudiantes que vivieron la metodología de ApS mostraron valores como la búsqueda de sentido y el compromiso. Esto puede deberse a que el ApS se basa en la experiencia y el aprendizaje en valores (Gil-Gómez et al., 2016). Además, los valores se aprenden, y por tanto se fomentan cuando se viven. Esto no ocurre cuando se enseñan de manera teórica (Martín-García et al., 2021).

Los alumnos también mostraron diferentes actitudes como la sensibilidad, la escucha activa, la calidad de vida y el trabajo colaborativo. Específicamente, el hecho de que la sensibilidad sea una de las actitudes a remarcar, puede deberse a que, con esta experiencia, los estudiantes entran en contacto, desde una perspectiva académica, con el mundo laboral. Por primera vez se sienten profesionales de lo que estudian en las aulas, y ponen al servicio de los demás su trabajo. Esto va en la línea

de investigaciones que sostienen que con el ApS el alumnado es capaz de poner sus capacidades al servicio de otros de forma genuina para conseguir mejoras sociales (Barbero, 2020).

Por otro lado, los resultados mostraron que el ApS favorece el conocimiento, pero este se interioriza no a través de contenidos sino a través de experiencias. Esto se debe a que el ApS entiende la formación no como transmisión de conocimientos, sino como el desarrollo de competencias por parte del alumnado, que necesita proyectar, por lo menos, en una parte importante del currículum, situaciones formativas en las que el aprendizaje sea situado en la realidad social y profesional para la que se está formando (Scheuer et al., 2003).

Por último, entre las limitaciones del presente estudio encontramos el tamaño muestral, que ha estado condicionado por los propios recursos. Aplicar una metodología de ApS a la totalidad de los 123 alumnos implicaba cuadrar horarios y visitas con los centros que no podían atenderse con los tres profesores que han colaborado en hacer posible este proyecto. Además, no se consiguieron más de tres centros que pudieran estar interesados en colaborar, por lo que intentar que 123 alumnos pudieran realizar la experiencia de ApS contando únicamente con tres centros, era algo complicado. Aun así, el tener que limitar la metodología únicamente a 29 alumnos, ha hecho posible que se pudiera realizar de manera óptima teniendo en cuenta los recursos con los que se contaba, pero es una limitación no haberlo podido aplicar al resto de alumnos.

En este sentido, también hay que tener en cuenta una limitación que tiene que ver con poder ampliar las plazas para los alumnos que eligen el ApS desde el aprendizaje que parte de la libertad. Seis plazas es un número muy limitado teniendo en cuenta la totalidad de alumnos del curso. Se decidió que fueran únicamente seis alumnos porque cuadrando disponibilidades de los centros con los que se colaboraba y las propias disponibilidades de los profesores, eran las plazas realistas para poder llevar a cabo este proyecto de forma óptima, pues con estas 6 plazas, se tenía un total de 29 alumnos que participaban en la experiencia de ApS.

Por último, se identifica una limitación que tiene que ver con la utilización de una metodología únicamente cualitativa. Para futuros estudios se propone el uso de una metodología mixta.

Como prospectiva, se plantea el poder aplicar esta metodología a la totalidad de alumnos de la asignatura (123). Si esto no fuera posible por no poder ampliar los recursos con los que se cuenta, se podría llevar a cabo en otros cursos o asignaturas del Grado de Psicología, en otros grados de la propia Universidad o incluso en otras universidades aumentando así el tamaño muestral, y la generalización de los resultados.

También se propone el uso de una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa). Por otro lado, también se propone como prospectiva el poder analizar las diferencias entre los alumnos que han escogido el ApS desde el aprendizaje que parte de la libertad, y los alumnos que han vivido el ApS por pertenecer a la asignatura "Problemas Sociales I". Sería muy conveniente ver si existen diferencias significativas entre el aprendizaje que parte de la libertad y el aprendizaje guiado.

Esta investigación ha contribuido a aumentar la evidencia empírica sobre la utilidad del aprendizaje que parte de la libertad. En este sentido, aunque el aprendizaje que parte de la libertad (Rogers, 1975) es recurrente en los debates sobre la educación superior y el aprendizaje (Joseph et al., 2020; Blackie et al., 2010; Heim, 2012), hay pocos estudios e investigaciones centrados específicamente en la aplicación educativa de este tipo de aprendizaje. Aun así, la evidencia empírica que existe muestra que los enfoques educativos centrados en la persona son muy eficaces (Cornelius-White, 2016). Esta investigación también ha contribuido a demostrar la importancia de trabajar metodologías como el ApS, pues promueve actitudes, valores, habilidades, sensaciones y conocimientos.

6. CONCLUSIONES

Partiendo del objetivo de implantar una metodología didáctica en la asignatura de "Modelos de Intervención Psicosocial y Psicoeducativa" basada en una experiencia ApS y en el aprendizaje basado en la libertad

del estudiante, se contó con el alumnado para que fuera partícipe de la implantación de estas metodologías. En este sentido, los estudiantes pudieron elegir si participaban o no en una metodología de ApS. Entre los motivos por los que los estudiantes eligieron esta metodología innovadora, destacan: esta metodología exigía de una mayor inquietud intelectual, porque ofrecía una mayor cercanía al colectivo, aprendizaje experiencial, aprendizaje con sentido, contribución social, aplicación práctica. Además, se identificó que para esta metodología necesaria una vocación.

Tras valorar el impacto de dichas metodologías en el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores de los estudiantes de cuarto curso del Grado de Psicología, se pudieron analizar los aprendizajes que obtuvieron. Estos aprendizajes de los alumnos que vivieron la metodología de ApS se centraron en conocimientos, habilidades, actitudes, valores y sensaciones a nivel personal. En cuanto a los conocimientos, los alumnos adquirieron conocimientos a nivel teórico. Respecto a las habilidades, esta metodología promovió el diseño de programas de intervención, la toma de decisiones, la comunicación y la detección de necesidades en el colectivo. También se identificaron actitudes como: sensibilidad, calidad de vida, adaptación a diferentes contextos, trabajo colaborativo y escucha activa. Además, se identificaron valores como la búsqueda de sentido y el compromiso. Por último, el alumnado tuvo sensaciones a nivel personal como la cercanía y el aprendizaje dotado de sentido.

La metodología sin ApS no promovió valores ni sensaciones a nivel personal. El alumnado no identificó un aprendizaje con sentido. Además, el conocimiento que se transfiere con una metodología sin ApS solo se realiza a través de contenidos. En cambio, en las metodologías con ApS el conocimiento se transmite a través de experiencias.

Con este tipo de investigaciones se remarca la importancia del trabajo en las metodologías docentes, especialmente en las que fomenten los valores de los alumnos. Una de las características relevantes del aprendizaje-servicio es precisamente ser una excelente metodología de educación en valores (Martín-García et al., 2021). Al hilo de lo anterior, es de utilidad que toda metodología docente pueda partir de la premisa de

que los seres humanos tienen un impulso natural de aprender y el aprendizaje más duradero tiene lugar en una atmósfera de libertad en la que los estudiantes confían en ser aprendices autónomos. Esto es, el aprendizaje que parte de la libertad (Rogers, 1975).

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El primer agradecimiento es para la Universidad Francisco de Vitoria por contribuir al desarrollo de este tipo de proyectos de investigación y por fomentar la formación integral desde su misión, modelo pedagógico y proyecto formativo.

De igual modo es necesario agradecer al Vicerrectorado de Innovación de la Universidad Francisco de Vitoria por la financiación facilitada para este proyecto de investigación, por apostar por proyectos que contribuyan en el desarrollo, el fomento y la adquisición de evidencias científicas sobre el impacto y la importancia de la formación integral.

También nos gustaría agradecer a la Facultad de Educación y Psicología y más específicamente al Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria y a todos los compañeros la implicación con este proyecto y las facilidades dadas en cualquiera de las peticiones realizadas por los investigadores. Gracias a la ayuda de ellos este proyecto se está desarrollando con éxito.

Por último, nos gustaría agradecer a los estudiantes de cuarto curso del Grado en Psicología de la Universidad Francisco de Vitoria su participación en este proyecto y la confianza depositada en sus docentes.

8. REFERENCIAS

Agejas, A., y González-Iglesias, S. (2018). *Síntesis del modelo pedagógico de la UFV*.

Alonso, I., Gezuraga, M., Berasategi, N., y Legorburu, I. (2019). La identidad académica del profesorado de aprendizaje-servicio. Una manera transformadora de ser y estar en la universidad. En H. Opazo, P. Aramburuzabala, & L. Mcllrath (Eds.), *Aprendizaje-servicio en la educación superior*. Sociedad Española de Pedagogía. https://doi.org/10.13042/Bordon.2019.68435

Barbero, M. Á. (2020). Colaboración empresa-universidad a través del APS: propuesta desde el campo editorial. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, *2*, 391-400. https://doi.org/https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1858

Blackie, M. A. L., Case, J. M., y Jawitz, J. (2010). Student-centredness: the link between transforming students and transforming ourselves. *http://dx.doi.org/10.1080/13562517.2010.491910*, *15*(6), 637-646. https://doi.org/10.1080/13562517.2010.491910

Bringle, R. G., y Hatcher, J. A. (2002). Campus-community partnerships: The terms of engagement. *Journal of Social Issues*, *58*(3), 503-516. https://doi.org/10.1111/1540-4560.00273

Cornelius-White, J. (2016). Learner-Centered Teacher-Student Relationships Are Effective: A Meta-Analysis: *http://dx.doi.org/10.3102/003465430298563*, *77*(1), 113-143. https://doi.org/10.3102/003465430298563

Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro, informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI* . Santillana.

Fitzgerald, H. E., Bruns, K., Sonka, S. T., Furco, A., y Swanson, L. (2016). The Centrality of Engagement in Higher Education: Reflections and Future Directions. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, *20*(1), 245.

Gil-Gómez, J., Moliner-García, O., Chiva-Bartoll, Ó., y García López, R. (2016). Una experiencia de aprendizaje-servicio en futuros docentes: desarrollo de la competencia social y ciudadana. *Revista Complutense de Educación*, *27*(1), 53-73. https://doi.org/10.5209/REV_RCED.2016.V27.N1.45071

Heim, C. (2012). Tutorial facilitation in the humanities based on the tenets of Carl Rogers. *Higher Education*, *63*(3), 289-298. https://doi.org/10.1007/S10734-011-9441-Z

Jorrín Abellán, I. M., Fontana Abad, M., y Rubia Avi, B. (2021). *Investigar en educación : manual y guía práctica*. Síntesis. https://www.casadellibro.com/libro-investigar-en-educacion/9788413570723/12383551

Joseph, S., Murphy, D., y Holford, J. (2020). Positive education: A new look at Freedom to Learn. *Oxford Review of Education*, *46*(5), 549-562. https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1726310

Kenworthy-U'ren, A. (2003). *Teaching Ideas Service-Learning and Negotiation: Engaging Students in Real-World Projects That Make a Difference*.

Martín-García, X., Bär-Kwast, B., Gijón-Casares, M., Puig-Rovira, J. M., y Rubio-Serrano, L. (2021). El mapa de los valores del Aprendizaje-Servicio. *Alteridad*, *16*(1), 12-22.

Martínez, B., y Martínez, I. (2015). El Aprendizaje Servicio y la formación inicial de profesionales de la educación. *Profesorado, Revista De Currículum y Formación Del Profesorado*, *19*(1), 244-260.

Martínez, M. (2008). *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*. Octaedro.

Murphy, D., y Joseph, S. (2016). Person-centered therapy: Past, present, and future orientations. En *Humanistic psychotherapies: Handbook of research and practice, 2nd ed.* (pp. 185-218). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/14775-007

Pardo, H., y Cobo, C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. *Revista argentina de comunicación*, *8*(11), 406-411.

Raskin, N. (2005). The non-directive attitude. En *Embracing non-directivity: Reassessing person-centered theory and practice in the 21st century* (pp. 329-347). Ross-on Wye: PCCS Books.

Reese, S. A. (2015). Online learning environments in higher education: Connectivism vs. dissociation. *Education and Information Technologies*, *20*(3), 579-588. https://doi.org/10.1007/S10639-013-9303-7

Rogers, C. (1975). Libertad y creatividad en la educación. En *Paidós Educador* (3a ed.). Paidos.

Scheuer, C., Boot, E., Carse, N., Clardy, A., Gallagher, J., Heck, S., Marron, S., Martinez-Alvarez, L., Masarykova, D., Mcmillan, P., Murphy, F., Steel, E., Ekdom, H. Van, y Vecchione, H. (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Final Report – Pilot Project Phase 1. *Physical Education and Sport for Children and Youth with Special Needs Researches – Best Practices – Situation*, 343-354. https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS

INNOVACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: SIMULACIÓN CLÍNICA

Sonsoles Hernández iglesias
Universidad Francisco de Vitoria

Almudena crespo cañizares
Universidad Francisco de Vitoria

María ángeles infante rodríguez
Universidad Francisco de Vitoria

Alicia duran pozo
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

El marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (Allegre, 1998) propone a las universidades nuevas metodologías y modelos de enseñanza aprendizaje centradas en el alumno y fundamentadas en un aprendizaje por competencias, evaluando conocimientos, habilidades y actitudes. Este modelo pedagógico supone un reto para los docentes de educación superior de los grados de ciencias de la salud, que debemos capacitar a los estudiantes para que den respuesta a las necesidades sociosanitarias emergentes y que requieren haber adquirido competencias disciplinares e interdisciplinares complejas. Por otro lado, son necesarias nuevas metodologías de aprendizaje que puedan garantizar la adquisición y evaluación de competencias. A este respecto en el grado de Enfermería de la Universidad Francisco de Vitoria contamos con programa de simulación clínica (Rodríguez et al., 2014) transversal a toda la formación teórica que se realiza y que permite entrenar habilidades, adquirir competencias, elevando, además, el nivel de satisfacción de los estudiantes, y todo ello en condiciones de seguridad para evitar el número de eventos adversos (Pachon, 2017) que ocurren en la práctica asistencial.

1.1. Competencias en el grado de Enfermería

Las competencias de la profesión enfermera están descritas por múltiples instituciones, desde el Consejo Internacional de Enfermería (CIE)(Consejo Internacional de Enfermería, 2006), como máximo órgano regulador de la profesión a nivel mundial, hasta el proyecto Tuning (Scheuer et al., 2003) que nace desde el proyecto de la Educación Superior Europea para definir competencias y para favorecer la colaboración entre los países miembros, hasta la regulación a nivel nacional descrita principalmente en la Orden CIN 2134/2008 de 3 julio (Orden CIN/2134/2008) por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos oficiales para el ejercicio de la profesión enfermera. Además, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)(Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), 2005) también ha descrito en el Libro Blanco cuales son las competencias que debe haber adquirido el egresado del grado en enfermería. Todas estas referencias e instituciones confirman que las competencias del grado en enfermería están claramente definidas y que los docentes de educación superior de este grado debemos garantizar que los estudiantes las adquieren mostrando evidencias de ello.

Por ello es importante definir tres conceptos claves del proceso de enseñanza aprendizaje; lo primero, describir cual es la definición de competencia que se van a utilizar, lo segundo, que metodologías docentes se van a emplear para entrenar y garantizar la adquisición de competencias y, por último, cuáles son las herramientas con las que se va a evaluar la adquisición de competencias.

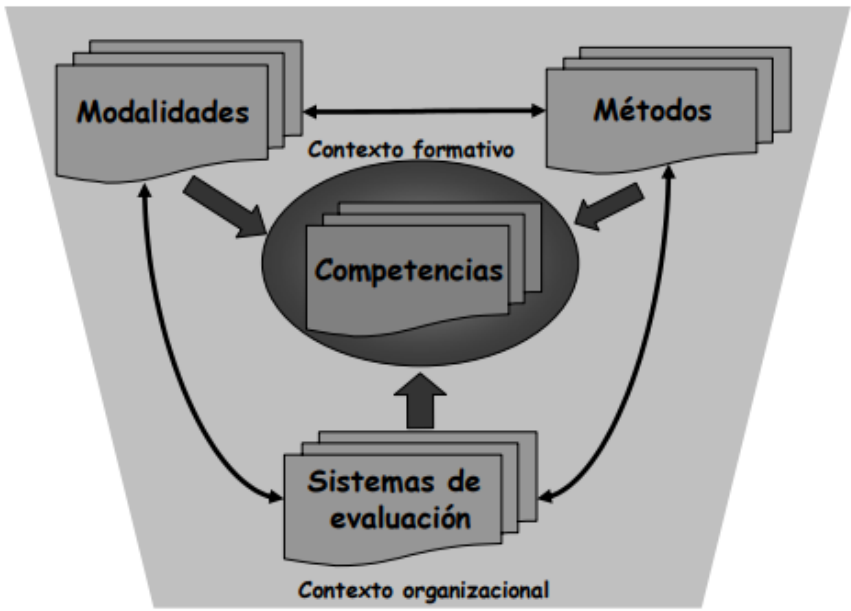
1.2. Definición de competencia en el grado en enfermería

El proceso de enseñanza aprendizaje, desde la formación basada en competencias, parte de la definición de las competencias que se quieran adquirir en la titulación, el diseño de las metodologías con las que se van a entrenar y la descripción de las herramientas con las que se van a evaluar. De este modo se define el proceso de enseñanza aprendizaje como un proceso cíclico (de Miguel Díaz, 2005) en el que se parte de la definición de las competencias a adquirir, siendo un proceso

dinámico que permite ir reformulando las actividades y las metodologías en base a la evaluación de competencias que se van midiendo para conseguir el máximo nivel de adquisición.

En la figura 1, se representa el modelo de enseñanza aprendizaje basado en competencias de De Miguel Díaz (2005).

FIGURA 1. Modelo de enseñanza aprendizaje



Fuente: de Miguel Díaz, 2005

La definición de competencia en los grados de ciencias de la salud, y particularmente en el grado en Enfermería puede tener un significado polisémico para dar respuesta a múltiples necesidades sociales y sanitarias actuales. Aun así, es importante poder definir el concepto para poder establecer los criterios del proceso de enseñanza aprendizaje. En la universidad Francisco de Vitoria, en el grado en enfermería utilizamos la definición de Gómez del Pulgar (2011) "Intersección entre conocimientos, habilidades, actitudes y valores, así como la movilización de estos componentes para transferirlos al contexto o situación real creando la mejor actuación/solución para dar respuesta a las diferentes

situaciones y problemas que se planteen en cada momento, con los recursos disponibles".

FIGURA 2. Definición de *competencia de (Gómez del Pulgar, 2011)*



Fuente: Gómez del Pulgar, 2011

En esta definición se integran los conceptos de saber, en lo referente a los conocimientos, saber hacer, en lo referente a las habilidades y saber transferir, en cuanto a las actitudes y los valores que debe mostrar el estudiante. Además, consideramos que el alumno es competente cuando es capaz de demostrarlo en cualquier contexto y capaz de hacerlo independientemente de los recursos de los que disponga.

1.3. Metodologías docentes en el grado de Enfermería: Simulación clínica

El segundo punto en la formación basada en competencias, una vez que éstas han sido definidas, es contemplar cuales van a ser las metodologías docentes que se van a emplear para en entrenamiento de estas.

Son muchas las metodologías de que disponemos para evaluar los deferentes componentes de concepto de competencia, como podemos apreciar en la pirámide de Miller (1990), que relaciona los niveles de adquisición de competencias con las herramientas con las que se pueden evaluar cada una de ellas de una manera equitativa y coherente. De este modo, en la base de la pirámide se encuentran los conocimientos teóricos que pueden ser evaluados con un examen escrito. Según se va avanzando hacia la cúspide de la pirámide se van evaluando las habilidades, que se pueden medir con prácticas de laboratorio, y en los dos niveles superiores nos encontramos los escalones en los que el alumno sabe demostrar y actuar. En la pirámide partimos desde un nivel teórico en la adquisición de competencias hacia un nivel práctico, en el que el alumno demuestra y actúa, es aquí donde evaluamos la adquisición de competencia tanto en escenarios clínicos simulados como en la práctica clínica real.

En este trabajo tenemos la finalidad de evidenciar la simulación clínica como herramienta docente que permite un aprendizaje integral y satisfactorio para los estudiantes (Alconero-Camarero et al., 2020; Mendoza-Maldonado & Barría-Pailaquilén, 2018) para el entrenamiento y la evaluación de competencias en el grado de enfermería.

La simulación clínica ha ido adquiriendo importancia dentro de los grados de ciencias de la salud, de manera progresiva, especialmente en el grado de enfermería, que permite la evaluación del prácticum durante todo el grado de manera integrada, practica y teoría.

> Para Jeffries (2005), una de las enfermeras más reseñables en simulación clínica es una "Técnica que usa una situación o ambiente creado para permitir que las personas experimenten la representación de un evento real con el propósito de practicar, aprender, evaluar, probar u obtener la comprensión del actuar de un grupo de personas" o "Un intento de imitar aspectos esenciales de una situación clínica, con el objetivo de comprender y manejar mejor la situación cuando ocurre en la práctica clínica".

En la tesis de Durá Ros (2013), se define a simulación clínica ha surgido como un nuevo método de aprendizaje y de evaluación para aprender y valorar diferentes habilidades (técnicas y no técnicas) y para la adquisición de actitudes positivas, en el ámbito de las ciencias de la salud, en

general. La simulación recrea un escenario, lo más fiel a la realidad, en condiciones estandarizadas y permite que los alumnos puedan resolver un caso clínico y los observadores puedan analizar las actuaciones específicas que se pretenden evaluar. Además, la simulación le permite al estudiante recrear un contexto real en el que interactuar con el paciente y con el equipo multidisciplinar. Las modalidades de simulación que se pueden emplear en el proceso de enseñanza aprendizaje son la simulación robótica, la simulación virtual, simulación con actor y el e – training.

En el grado de enfermería de la UFV las actividades simuladas se realizan dentro del Centro de simulación clínica avanzada (CUSCA) y está asociado a las asignaturas de Prácticas Clínicas (PC) I, II y III, que se cursan en 2º, 3º y 4º de grado respectivamente. Las rotaciones de prácticas que realizan los estudiantes son, 2º grado: Hospitalización médica; 3º de grado: Hospitalización quirúrgica, quirófano y urgencias; 4º de grado: Unidad de cuidados intensivos de adultos, unidad de cuidados intensivos pediátricos y atención primaria.

La simulación siempre está en relación con los conocimientos teóricos que está recibiendo el alumno y con las rotaciones prácticas que está realizando. La simulación en 2ºde grado, supone para los estudiantes los estudiantes la realización de 6 sesiones de 2horas de habilidades enfocadas a la práctica, 4 sesiones de 2horas cada una donde realizamos casos clínicos de razonamiento clínico. También realizan 2 escenarios de comunicación, uno entre alumnos en un intercambio de un parte de enfermería de 10 minutos que han trabajado previamente y una evaluación por pares y una entrevista clínica a un paciente simulado de 10 minutos. Para el defriefing realizan 16 h de revisión de video y feedback escrito y presencial de 2 horas cada subgrupo.

En el caso de los estudiantes de 3º, en el primer cuatrimestre, realizan una sesión de 4horas de habilidades, y una sesión de 3,5 horas de casos clínicos simulados de urgencias, emergencias y atención al paciente politraumatizado. En el segundo cuatrimestre, realizan dos sesiones de habilidades de 3horas y dos sesiones de casos clínicos de 2 horas de pediatría. Además, realizan una sesión de 1 hora de un parto fisiológico.

Para finalizar los estudiantes de 4º, en el bloque de Unidad de cuidados críticos realizan una sesión de 4 horas de habilidades y 2 sesiones de 4horas de casos clínicos de paciente de UCI. En el bloque de cuidados paliativos, realizan una sesión de 5 horas con actores con pacientes simulados.

La gestión principal de la simulación clínica viene determinada por la definición de las competencias que se quieren enseñar, el diseño de los casos clínicos y la evaluación de estos. Determinar tipo y modelo de casos clínicos, marcando la línea de trabajo con cada curso, grupo y actividad, y estableciendo los objetivos de cada curso. Para la evaluación hay que determinar la puntuación y los pesos de los porcentajes que en cada curso se pretende alcanzar por unidad competencial. Se describirá en el siguiente apartado.

Determinar y consensuar con especialistas las competencias a trabajar y los resultados de aprendizaje a medir, además de marcar el sistema de evaluación de dichas competencias, de una forma estandarizada. Todos los grupos de especialistas trabajan en la misma línea. Es fundamental mantener y consensuar cada actividad que todo siga una forma común de trabajo, tanto en el diseño de casos clínicos, creando una plantilla común, como en la metodología de debriefing o feed back, con una visión más global del itinerario que va a seguir el alumno por su paso en simulación desde 2º a 4º.

Los dos últimos pasos son la programación de casos clínicos en simuladores robóticos, con el soporte del técnico informático del centro, Learning Space, y cargar toda la evaluación de todos los casos y de todos los grupos y actividades de todos los especialistas en la plataforma de grabación y evaluación para tener preparada la lista de comprobación para la evaluación de los alumnos.

1.4. Evaluación de competencias en Simulación clínica

Una vez que hemos descrito el concepto de competencia que se va a utilizar y la herramienta docente, la simulación clínica avanzada, nos queda el último paso del proceso de enseñanza aprendizaje: la evaluación.

Para realizar la evaluación de competencias, tanto en el ámbito de las prácticas clínicas reales como en los casos clínicos simulados integrados, es necesario disponer de herramientas que sean coherentes con las metodologías y con las competencias que se han diseñado y que estas herramientas estén validadas.

En el grado de Enfermería utilizamos la escala ECOENf (Gómez del Pulgar García-Madrid, 2011). Esta escala evalúa las competencias de la Orden Ministerial CIN 2134/2008, agrupándolas en 72 ítems, relacionados con las mismas, en 7 unidades competenciales (UC) del proceso de atención de enfermería, que son: 1) Valoración y diagnóstico; 2) Planificación; 3) Intervención; 4) Evaluación y calidad; 5) Gestión; 6) Comunicación y relación interpersonal, y 7) Actitudes y transferencia. Esta escala define criterios y descriptores del nivel de competencia como la frecuencia de la realización, la autonomía, el momento adecuando de la realización y la utilización adecuada de recursos, descritos en tres niveles de adquisición; nivel 1, básico; nivel 2, intermedio y nivel 3, avanzado. Además, se ha realizado el coeficiente de correlación del instrumento entre observadores se considera un instrumento con validez y fiabilidad para ser utilizado en la evaluación de las competencias enfermeras (Gómez del Pulgar García-Madrid, 2017).

1.5 Descripción de un caso clínico simulado integrado

Una vez que se han descrito los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, se seleccionan las competencias que se quieren trabajar, se describen los resultados de aprendizaje, las actividades que se quieren evaluar y se diseña el caso clínico simulado integrado, recreando un escenario simulado con maniquí de alta fidelidad, coherente con los conocimientos del curso que están realizando los estudiantes, en este caso para que sea realizado por los alumnos de 2º de grado de enfermaría.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Valorar la efectividad de la simulación clínica para evaluar la adquisición de competencias enfermeras en razonamiento clínico en un escenario clínico simulado integrado, en alumnos de 2º de grado de enfermería de la Universidad Francisco de Vitoria, durante el curso 2021- 2022.

2.2. Objetivo específico

- Identificar posibles errores y áreas de mejora sobre las que incidir en el entrenamiento.

3. METODOLOGÍA

Sujetos del estudio

Los participantes de este proyecto piloto son veinte estudiantes de segundo de grado de enfermería de la Universidad Francisco de Vitoria, que están cursando la asignatura de prácticas clínicas I, donde se realiza la simulación, durante el curso 2021- 2022.

Diseño del estudio

Estudio descriptivo observacional transversal prospectivo.

Intervención

El escenario simulado clínico integrado que se ha analizado corresponde a uno de los casos planificados para segundo de grado, según las competencias relacionadas con las asignaturas teóricas que se imparten en este curso. Se establecieron las unidades competenciales que se querían evaluar, así como los resultados de aprendizaje y las habilidades que se iban a evaluar.

3.1. Sinopsis del caso clínico

Paciente que lleva ingresado en Medicina interna 3 días, provenía de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Estando en la planta hace un

pico febril y comienza con una Fibrilación auricular (FA) rápida con repercusión hemodinámica. Se cardiovertirá farmacológicamente.

3.2. Descripción de las unidades de competencia que se van a entrenar y a evaluar.

De las 7 unidades competenciales que evalúa la escala ECOEnf se han seleccionado:

- UC1: Valoración y diagnóstico.
- UC2: Planificación.
- UC4: Evaluación y calidad.
- UC6: Comunicación.
- UC7: Actitud, valores y transferencia.

Los resultados de aprendizaje:

- UC1: Valoración y diagnóstico. Reconocer los factores que influyen en la salud de la población. Detectar las necesidades de salud, así como los problemas reales y potenciales de los individuos, familias o grupos sociales a los que atiende, independientemente del contexto en el que se encuentre. Reconocer la información significativa para la identificación de datos relevantes.

- UC2: Planificación. Establecer objetivos que den respuesta a los diagnósticos. Establecer una secuencia de intervenciones de enfermería por prioridades.

- UC4: Evaluación y calidad. Implementar las acciones encaminadas a mejorar los resultados de las intervenciones de enfermería. Elaborar informes con los resultados de la evaluación realizada.

- UC6: Comunicación. Realizar la acogida del paciente y familia al ingreso siguiendo los protocolos establecidos. Expresarse con claridad y precisión con los individuos, familia y grupos sociales adaptando el código al nivel de comprensión

de los receptores. Utilizar adecuadamente el lenguaje específico de ciencias de la salud en las situaciones que lo requieran.

– UC7: Actitud, valores y transferencia. Actuar con cautela, sentido común y solicitar ayuda cuando lo cree necesario.

Para finalizar se describieron 84 actividades relacionadas con cada una de las unidades competenciales y con los resultados de aprendizaje para realizar la evaluación, adjudicado una ponderación a cada una de las unidades competenciales, permitiendo tener una valoración cuantitativa y una valoración cualitativa que nos permite saber cuáles son las actividades mejor y peor realizadas.

3.3. Descripción del caso clínico

Previo al diseño del caso se seleccionan las competencias que se quieren entrenar y adquirir en el escenario integrado. A continuación, se realiza el diseño del caso, con los siguientes apartados:

La Sinopsis del caso para el instructor: Es un paciente que lleva ingresado en Medicina interna 3 días, provenía de la UCI. Estando en la planta hace un pico febril y comienza con una FA rápida con repercusión hemodinámica. Se cardiovertirá farmacológicamente.

Lo primero que se va a realizar es la selección de los criterios de evaluación: Distinción y tipificación de síntoma principal, Priorización de patrón alterado (hemodinámico y digestivo), Adecuación de la intervención enfermera toma de constantes vitales, administración de tratamiento, manejo de oxigenoterapia, monitorizar al paciente si precisa, plantearse canalizar otra Vía venosa periférica, si precisa, y monitorizar respuesta al tratamiento, Comunicación con equipo multidisciplinar y Comunicación con paciente y familia.

Situación de partida para los alumnos (contexto para alumnos): Son enfermeros de la planta de medicina interna, el paciente lleva con ellos 3 días de ingreso, en el que ha habido febrículas que cedían con Paracetamol y medidas físicas. Viene de estar 8 días en la UCI con Insuficiencia respiratoria global por una neumonía, (en los que preciso intubación oro traqueal y sedación durante los primeros 5 días tras los

cuales se notó una mejoría y buena respuesta al tratamiento) por lo que fue trasladado a la planta. Hemodinámicamente está estable, pero la enfermera de la UCI que ha traído al paciente me cuenta que alguna vez ha entrado en fibrilación auricular coincidiendo con picos febriles.

Los datos del paciente en la historia clínica son: EPOC reagudizado, por lo que se comenzó el uso de CPAP nocturna. No tiene alergias medicamentosas conocidas, exfumador desde hace años. Está jubilado, era maestro en un colegio de su ciudad. Vive con su mujer. Tiene 3 hijos y 8 nietos. Como tratamiento habitual en domicilio: Enalapril 10mg cada 24h, Spiriva cada 24h, Hirobriz 1 cada 24h y CPAP nocturna.**Motivo de consulta**: Llamada de la mujer al control de enfermería porque su marido nota palpitaciones con dolor torácico y se marea.

3.3.1. Estado clínico inicial del paciente:

Hemodinámicamente: FA rápida que llega a 125 lpm, con repercusión en la TA, que está en torno 90/60mmHg. Presencia de palpitaciones. Temperatura: 38,5ºC. Pulso radial filiforme

Respiratoriamente: Gafas nasales 3l, Saturación de O2 < de 95%. Frecuencia respiratoria de 18 respiraciones por minuto.

Neurológicamente. Mareado, con náuseas y sudoroso (cortejo vegetativo), Glasgow 15.

Renal: Función renal conservada. Micción espontanea. Retirada SV ayer. (Hª de enfermería)

Nutrición-metabólico: Glucemia de ahora de 88mg/dl. Realiza deposición normal.

Piel y mucosas. Sin lesiones en la piel. Bien hidratado. Es portador de una VVP (vía venosa periférica).

Familia: Acompañado por su mujer durante todo el ingreso.

3.3.2. Evolución clínica tras administrar tratamiento:

Hemodinámicamente: FA lenta que llega a 75 latidos por minuto (lpm) sin palpitaciones. Tensión arterial (TA) que remonta a 110/75mmHg. Temperatura: 37,8ºC. Pulsos periféricos presentes.

Respiratoriamente: GN 3l, SpO2 sube hasta 95%. Fr de 18rpm.

Neurológicamente. Mejoría de síntomas de mareo, Glasgow 15.

Renal: Función renal conservada. Micción espontanea. Retirada Sonda vesical ayer. (Historia de enfermería)

Nutrición-metabólico: Glucemia de ahora de 100mg/dl. Realiza deposición normal.

Piel y mucosas. Sin lesiones en la piel. Bien hidratado. Es portador de una VVP (vía venosa periférica).

Familia: Acompañado por su mujer durante todo el ingreso.

3.3.3. Evolución clínica sin tratamiento:

Hemodinámicamente: FA rápida que llega a 135 lpm, con repercusión en la TA, que está en torno 80/50mmHg. Permanecen palpitaciones, Temperatura: 38,5ºC. Ausencia de pulsos periféricos.

Respiratoriamente: Gafas nasales 2litros por minuto, Saturación de oxígeno de 89%. Frecuencia respiratoria de 25 respiraciones por minuto. (hiperventila-ansiedad)

Neurológicamente. Mareado, con náuseas y sudoroso (cortejo vegetativo) y Glasgow 13: Ojos2, Verbal5, Movimiento6.

Renal: Oligoanuria. Micción espontanea. Retirada Sonda vesical ayer.

Nutrición-metabólico: Glucemia de ahora de 75mg/dl. Realiza deposición normal.

Piel y mucosas. Sin lesiones en la piel. Piel pálida. Es portador de una VVP (vía venosa periférica).

Familia: Acompañado por su mujer durante todo el ingreso.

Lo que dice el paciente (si los estudiantes hacen preguntas concretas): Noto que se me sale el corazón del pecho, son como golpes rápidos**,** Si me duele, si como si me apretara fuerte, En el centro si…

Tratamiento: Paracetamol 1g intravenoso (IV), Medidas físicas**,** Amiodarona 150mg en 100ml suero glucosado, vía IV, a pasar en 10 minutos, Amoxicilina clavulánico 500mg/850mg iv cada 8h (8h-16-00h)

Fases y transiciones en la evolución del paciente. Transiciones manuales, si los alumnos a los 8 minutos no han decidido pedir ayuda para administrar tratamiento, y/o no han hecho una buena valoración se pasará a la fase de paciente sin tratamiento.

Para finalizar se describieron 84 actividades relacionadas con cada una de las unidades competenciales y con los resultados de aprendizaje para realizar la evaluación, adjudicado una ponderación a cada una de las unidades competenciales, permitiendo tener una valoración cuantitativa y una valoración cualitativa que nos permite saber cuáles son las actividades mejor y peor realizadas.

3.4. Evaluación de la Simulación

La simulación se evalúa con el checklist que se indica a continuación y en el que están relacionadas las unidades de competencia, con los resultados de aprendizaje y con las actividades.

Entrada en la habitación	
1. Higiene de manos	
	1.1. No la hace o la hace mal
	1.2. Usa gel de manos, pero no guantes
	1.3. Usa gel de manos y se pone guantes
	1.4. Usa gel de manos, se pone guantes y los cambia antes de salir de la habitación
UC6 (ECOEnf): COMUNICACIÓN. Realizar la acogida del paciente y familia al ingreso siguiendo los protocolos establecidos (UC6RA04C5)	
2. La acogida del paciente	
	2.1. Se presentan por su nombre y cargo
	2.2. Confirman o preguntan datos de la historia
UC1 (ECOEnf): VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO. Reconocer los factores que influyen en la salud de la población. (UC1RA01C5)	
3. Conoce factores de riego añadidos al estado del paciente	
	3.1. Ha estado intubado 15 días por neumonía en UCI
	3.2. EPOC
	3.3. HTA
UC1 (ECOEnf): VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO. Detectar las necesidades de salud, así como los problemas reales y potenciales de los individuos, familias o grupos sociales a los que atiende, independientemente del contexto en el que se encuentre (UC1RA03C5)	
4. Reconoce riesgo potencial de empeoramiento de acuerdo con el estado del paciente	
	4.1. Arritmia con repercusión hemodinámica por estado febril
	4.2. Posibilidad de pérdida del nivel de consciencia por bajo gasto.
	4.3. Parada cardiorrespiratoria
UC1 (ECOEnf): VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO.Reconocer la información significativa para la identificación de datos relevantes (UC1RA05C5)	
5. Reconoce los datos de la Hª más importantes	
	5.1. 70 años
	5.2. Viene de la UCI
	5.2. No RAMC
	5.4. HTA
6. Reconoce síntoma principal: Palpitaciones y mareo	
	6.1. Identifica palpitaciones como parte del síntoma principal
	6.2. Identifica palpitaciones, pero no pregunta acerca de ellas
	6.3. No identifica palpitaciones como síntoma principal
7. Reconoce síntoma principal: Dolor torácico	
	7.1. No lo hace o la hace mal
	7.2. Realiza ECG
	7.3. Realiza ECG y hace lectura sistemática
	7.4. Realiza ECG, hace lectura sistemática y reconoce FA rápida de 155 latidos por minuto.
8. Reconoce signos acompañantes: fiebre 38,5ºC	
	8.1. Identifican fiebre de 38,5ºC y preguntan por ella
	8.2. Identifican fiebre, pero no preguntan por ella o incompleta
	8.3. No identifican o no miden fiebre o confunden con otro cuadro.
9. Reconoce signos acompañantes: taquicardia 125lpm	
	9.1. Identifican y tipifican bien taquicardia
	9.2. Identifican taquicardia, pero no la registran ni la exploran o es incompleta
	9.3. No identifican taquicardia o confunden con otro cuadro.
10. Toman resto de constantes vitales:	
	10.1. SpO2 < de 95%: Mide e interpreta correctamente: aceptable para este paciente
	10.2. SpO2 < de 95%: Lo mide, pero la interpretación no es correcta
	10.3. SpO2 < de 95%: No lo mide
	10.4. FR 18rpm: mide e interpreta correctamente 18rpm (taquipnea leve, a través de la palpación o de la observación)
	10.5. FR 18rpm: mide, pero no interpreta correctamente o lo identifica mal por técnica mal hecha (bradipneico, eupneico, e
	10.6. FR: No mide FR
	10.7. Glucemia capilar 81 mg/dl: mide e interpreta correctamente
	10.8. Glucemia capilar 81 mg/dl: mide, pero no interpreta correctamente o lo identifica mal
	10.9. Glucemia capilar 81 mg/dl: no lo mide
11. Priorizan el patrón de valoración según síntoma principal: patrón hemodinámico	
	11.1. Lo han reconocido y valorado como prioritario
	11.2. No lo han reconocido ni valorado como prioritario
12. Relaciona estado actual con episodios anteriores o estados basales previos	
	12.1. Sabe o verbaliza que hacía rachas de FA en la UCI coincidiendo con picos febriles
	12.2. No sabe si hacía rachas de FA o no lo verbaliza en ningún momento

UC2 (ECOEnf): PLANIFICACIÓN. Establecer objetivos que den respuesta a los diagnósticos (UC2RA01C5)	
13. Marca los objetivos correctos para cada una de las necesidades detectadas	
	13.1. Elevar la TA
	13.2. Disminuir la FC
	13.3. Bajar la fiebre
	13.4. Establece objetivos, pero no responden a las necesidades prioritarias o no son suficientes
UC2 (ECOEnf): PLANIFICACIÓN: Establecer una secuencia de intervenciones de enfermería por prioridades (UC2RA03C05)	
14. Planifica las intervenciones por orden de prioridad o necesidad (ESCALA LIKERT)	
	14.1. 1 no hay planificación
	14.2. 2 la planificación no corresponde a los objetivos marcados
	14.3. 3 la planificación de algunas intervenciones no responde a las necesidades prioritarias
	14.4. 4 la planificación de las intervenciones es correcta pero incompleta
	14.5. 5 la planificación responde a todas las necesidades del caso
15. Realiza técnicas de enfermería autónomas	
	15.1. Canalizar VVP (en 2ª solo con que lo verbalicen ya cuenta): Con autónomia y momento apropiado
	15.2. Canalizar VVP (en 2ª solo con que lo verbalicen ya cuenta): Sin autonomia o no es el momento apropiado
	15.3. Canalizar VVP (en 2ª solo con que lo verbalicen ya cuenta): No se plantea realizar esta técnica
	15.4. Elijen colocar O2 Con autonomía y momento apropiado
	15.5. Elijen colocar O2: Sin autonomía o no es el momento apropiado
	15.6. Elijen colocar O2: No se plantea realizar esta técnica
UC4 (ECOEnf): EVALUACIÓN Y CALIDAD. Implementar las acciones encaminadas a mejorar los resultados de las intervenciones de enfermería (UC4RA08C5)	
16. Aplica sus conocimientos para la resolución del caso, demostrando integración de conceptos	
	16.1. No
	16.2. Si
	16.3. En ocasiones
UC4 (ECOEnf): EVALUACIÓN Y CALIDAD. Elaborar informes con los resultados de la evaluación realizada (UC4RA07C5)	
17. Anota todos los datos del caso	
	17.1. Si, apunta todos los datos importantes de una forma ordenada y recogiendo todo lo importante del suceso y caso.
	17.2. Si, pero solo apunta datos sueltos o que no son relevantes.
	17.3. No hace anotaciones
C6 (ECOEnf): COMUNICACIÓN. Expresarse con claridad y precisión con los individuos, familia y grupos sociales adaptando el código al nivel de comprensión de los receptores (UC6RA02C5)	
18. Adapta su lenguaje al nivel de comprensión del paciente y o familia	
	18.1. 1 no modifica su lenguaje ni se adapta al nivel del paciente o familia, demasiado técnico
	18.2. 2 modifica su lenguaje a otro menos apropiado y las explicaciones no son claras, demasiado coloquial
	18.3. 3 modifica su lenguaje a uno más comprensible pero las explicaciones no son claras
	18.4. 4 modifica su lenguaje a uno más comprensible y las explicaciones son claras
	18.5. 5 modifica su lenguaje a uno más claro, se adapta perfectamente al paciente y sus explicaciones son quedan claras por el paciente porque así se lo manifiesta.
UC6 (ECOEnf): COMUNICACIÓN. Utilizar adecuadamente el lenguaje específico de ciencias de la salud en las situaciones que lo requieran (UC6RA12C5)	
19. Utilizar un lenguaje correcto (hablar bien)	
	19.1. Habla con lenguaje técnico correcto con el médico y sus compañeros
	19.2. No usan lenguaje técnico durante el desarrollo del caso ni para informar a compañeros o médico
UC7 (ECOEnf): AVT. Actuar con cautela, sentido común y solicitar ayuda cuando lo cree necesario (UC7RA01C5)	
20. Mantienen una actitud prudente	
	20.1. 1 no muestra nada de prudencia ni en sus actos ni opiniones
	20.2.2 Muestra prudencia, pero no es resolutivo
	20.3. 3 se muestra prudente y solicita ayuda cuando la necesita
	20.4. 4 se muestra prudente, con sentido común y solicita ayuda cuando la necesita
	20.5. 5 se muestra prudente, reconoce los peligros potenciales, se anticipa y pide ayuda de manera eficaz
21. Aplican el sentido común	
	21.1. 1 no, en ningún momento
	21.2. 2 sus conclusiones son erróneas y no toma buenas decisiones
	21.3. 3 sus conclusiones son correctas, pero no toma buenas decisiones
	21.4. 4 sus conclusiones son correctas y toma buenas decisiones
	21.5. 5 sus conclusiones y razonamientos están por encima del nivel esperado
22. Solicita ayuda al médico	
	22.1. Después de tener al paciente correctamente valorado
	22.2. Muy tarde a pesar de tenerlo valorado
	22.3. Sin tener una buena valoración del paciente
	22.4. No pide ayuda

Para realizar la evaluación se ha ponderado previamente cada una de las unidades de competencia para poder obtener una evaluación cuantitativa final.

La evaluación se puede hacer durante la simulación clínica, porque está registrada en la plataforma Learning Space o se puede evaluar posteriormente porque la secuencia de la simulación queda grabada.

La simulación de alta fidelidad para los estudiantes siguió la siguiente secuencia:

Antes de empezar a realizar el escenario simulado integrado, se realiza el *briefing.* Los profesores les explican a los estudiantes como se va a desarrollar la actividad, en entorno en el que va a suceder, los medios con los que cuentan para el desarrollo del caso clínico y las características que tiene el simulador. Además, también se explican las habilidades que debe realizar y la finalidad del escenario.

Una vez que entran en el escenario, se evalúa como realizan la higiene de manos. Se le contextualiza y explica el caso clínico y la situación del paciente para que lo empiecen a valorar y se les dan los datos necesarios para que puedan realizar la anamnesis y a partir de la situación clínica que presenta el paciente, ver como planifican, como desarrollan el juicio clínico, como planifican, que intervenciones realizan, como solicitan la participación del equipo multidisciplinar y como es la comunicación con el paciente y con el equipo.

En el *Debriefing,* cuando han finalizado la actuación del escenario, el profesor se reúne con los estudiantes para realizar la evaluación del escenario. Se les pregunta cómo se han sentido, cual ha sido la secuencia de actuación, que carencias han detectado, cual consideran que es el síntoma principal y la intervención que deberían hacer. Posteriormente los estudiantes y el profesor verán el vídeo para poder ver las actuaciones que han realizado, los errores que se han cometido y reforzar las actuaciones que se han realizado correctamente. Para finalizar, de manera individual los profesores realizarán la evaluación y los estudiantes realizarán la autoevaluación del escenario.

Consideraciones éticas

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la UFV, que, de acuerdo con su resolución, lo dictaminó como favorable y como una investigación sin riesgo, al no implicar procedimiento en humanos o animales.

4. RESULTADOS

El estudio se ha realizado con 20 alumnos de 2º enfermería del curso 2020/2021 que han adquirido las competencias trabajadas en las asignaturas teórico-prácticas y evaluadas mediante herramientas validadas.

La edad de los alumnos fue de 20 años (±1.68 años). 19 de los alumnos fueron mujeres (95%) y sólo 1 fue hombre (5%).

Las actividades realizadas por los alumnos dentro de las competencias se realizaron por éstos en las siguientes medidas, teniendo en cuenta, aquellas actividades que los alumnos realizaron en el más del 50% de los encuestados, se mostraron las siguientes categorías;

1. Positivamente realizadas: La máxima puntuación, 100% actividades realizadas.

1.4. Usa gel de manos, se pone guantes y los cambia antes de salir de la habitación,

4.1. Arritmia con repercusión hemodinámica por estado febril,

5.1. 70 años,

15.1. Canalizar VVP (en 2º solo con que lo verbalicen ya cuenta): Con autonomía y momento apropiado

20.5.5. se muestra prudente, reconoce los peligros potenciales, se anticipa y pide ayuda de manera eficaz,

10.7. Glucemia capilar 81 mg/dl: mide e interpreta correctamente.

2. Actividades muy realizadas, entre el 75%-95% de realización.

Actividades relacionadas con conocer los antecedentes del paciente: 3.1. Ha estado intubado 15 días por neumonía en UCI, 3.2. EPOC,

3.3. HTA, 4.3. Parada cardiorrespiratoria, 5.2. Viene de la UCI, 5.2. No RAMC y 5.4. HTA.

En cuanto a las actividades relacionadas con identificar los signos y síntomas de la clínica que presenta el paciente: 8.1. Identifican fiebre de 38,5ºC y preguntan por ella, 10.1. SpO2 < de 95%: Mide e interpreta correctamente: aceptable para este paciente, 11.1. Lo han reconocido y valorado como prioritario y 12.1. Sabe o verbaliza que hacía rachas de FA en la UCI coincidiendo con picos febriles.

Las actividades relacionadas con la planificación de cuidados: 17.1. Si, apunta todos los datos importantes de una forma ordenada y recogiendo todo lo importante del suceso y caso, 22.1. Avisa al facultativo después de tener al paciente correctamente valorado y 21.5. 5 sus conclusiones y razonamientos están por encima del nivel esperado.

En las actividades relacionadas con intervenciones autónomas de enfermería: 13.1. Elevar la TA, 13.2. Disminuir la FC, Elijen colocar O2 Con autonomía y momento apropiado.

Por último, las actividades relacionadas con la comunicación y transferencia con el equipo multidisciplinar: 18.5. 5 modifica su lenguaje a uno más claro, se adapta perfectamente al paciente y sus explicaciones son quedan claras por el paciente porque así se lo manifiesta, 19.1. Habla con lenguaje técnico correcto con el médico y sus compañeros.

3. No muy realizadas, 20%-5% de realización.

Las actividades no muy realizadas y que son relevantes para el proceso de atención de enfermería en este supuesto clínico son: 9.2. Identifican taquicardia, pero no la registran ni la exploran o es incompleta, 9.3. No identifican taquicardia o confunden con otro cuadro, 10.3. SpO2 < de 95%: No lo mide, 10.6. FR: No mide FR, 10.9. Glucemia capilar 81 mg/dl: no lo mide, 14.2. 2 la planificación no corresponde a los objetivos marcados, 14.3. 3 la planificación de algunas intervenciones no responde a las necesidades prioritarias, 14.4. 4. la planificación de las intervenciones es correcta pero incompleta 2.1. Se presentan por su nombre y cargo, 18.2. 2 modifica

su lenguaje a otro menos apropiado y las explicaciones no son claras, demasiado coloquial, 20.3. 3 se muestra prudente y solicita ayuda cuando la necesita y 21.3. 3 sus conclusiones son correctas, pero no toma buenas decisiones y 2.1, se presenta por nombre y cargo.

4. No realizadas 100% sin efectuar

Las actividades no efectuadas corresponden a aquellas valoraciones más bajas de las escalas Likert que presentan algunas de las actividades para medir los diferentes niveles de adquisición de competencias.

En cuanto a las actividades relacionadas con identificar los signos y síntomas de la clínica que presenta el paciente: 9.2. Identifican taquicardia, pero no la registran ni la exploran o es incompleta, 9.3. No identifican taquicardia o confunden con otro cuadro, 10.3. SpO2 < de 95%: No lo mide y 10.6. FR: No mide FR.

En las actividades relacionadas con la planificación de cuidados: 14.2. 2 la planificación no corresponde a los objetivos marcados, 14.3. 3 la planificación de algunas intervenciones no responde a las necesidades prioritarias, 14.4.4 la planificación de las intervenciones es correcta pero incompleta y 21.3.3 sus conclusiones son correctas, pero no toma buenas decisiones.

En cuanto a las competencias de comunicación que no se han realizado, son: 18.2. 2 modifica su lenguaje a otro menos apropiado y las explicaciones no son claras, demasiado coloquial, 18.3. 3 modifica su lenguaje a uno más comprensible pero las explicaciones no son claras, y 19.2. No usan lenguaje técnico durante el desarrollo del caso ni para informar a compañeros o médico.

Una de las actividades principales para el desarrollo del juicio clínico es la actividad 4.1. Arritmia con repercusión hemodinámica por estado febril, que ha sido realizada por el 100% de los estudiantes.

Las actividades principales relacionadas con las unidades de competencia de Valoración y diagnóstico, detectando la sintomatología del paciente, interpretando la clínica y las constantes vitales, han sido realizadas por el 75 y el 95% de los estudiantes, así como la comunicación con el paciente y con el equipo multidisplinar.

Entre el 20%-5% de los estudiantes ha tenido dificultades para realizar la relación entre las necesidades clínicas del paciente y las intervenciones que debería realizar, como se indica en la actividad 14.3. 3 la planificación de algunas intervenciones no responde a las necesidades prioritarias. En esta horquilla también hay que destacar que será necesario reforzar que los estudiantes se presenten por nombre y cargo tanto a los pacientes como cuando llaman al medico para comentarle la situación clínica del paciente y para recibir instrucciones.

5. DISCUSIÓN

La simulación clínica ha puesto al alumno en juego, en el centro, ha dejado de ser un mero espectador que recibe una clase magistral, a ser el responsable de su aprendizaje.

Los resultados obtenidos nos han permitido evaluar la adquisición de competencias de los estudiantes de segundo en grado en relación con la integración de los conocimientos teóricos y de las habilidades de las materias que han cursado hasta el momento. Hemos podido valorar como el alumno es capaz o no de integrar los conocimientos, las habilidades y las actitudes en un mismo escenario, detectando cuales son las fortalezas y cuáles son las debilidades que presenta cada uno de ellos, y en general, cuáles son los contenidos que tenemos que reforzar. También es necesario poner en valor, que los estudiantes están realizando un aprendizaje en condiciones de seguridad y tal como dice el estudio de (Rodríguez, 2007), poder entrenar situaciones de desconcierto en simulación, disminuye el estrés de los estudiantes.

Una de las bondades principales de la simulación clínica es que nos permite evidenciar como el estudiante detecta la clínica que tiene el paciente, es capaz de interpretarla, realizando una valoración y un diagnóstico de enfermería, además de unas intervenciones y crea un pensamiento reflexivo. Esta situación también se ha estudiado en otros alumnos de ciencias de la salud, como describe el artículo de (Valencia Castro et al., 2019) cuya finalidad es utilizar la simulación clínica para razonar, deliberar y emitir juicios con objetivos y fines establecidos para autorregular su aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

Los escenarios clínicos simulados integrados que han realizado los estudiantes de 2º de grado nos han permitido valorar la efectividad de la simulación clínica para evaluar la adquisición de competencias enfermeras en razonamiento clínico, a través de una herramienta validada, permitiéndonos obtener una evaluación cualitativa y cuantitativa, así como darle feedback personalizado a cada uno de los estudiantes.

Nos ha permitido identificar posibles errores y áreas de mejora sobre las que incidir en el entrenamiento, así como la posibilidad de replantear las actividades.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

A todos los profesores involucrados de la Facultad de Ciencias de la Salud de Universidad Francisco de Vitoria.

8. REFERENCIAS

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). (2005). *Libro blanco del título de grado en enfermería.* http://www.aneca.es/var/media/150360/libroblanco_jun05_enfermeria.pdf

Alconero-Camarero, A. R., Sarabia Cobo, C. M., González-Gómez, S., Ibáñez-Rementería, I., & Álvarez-García, M. P. (2020). Descriptive study of the satisfaction of nursing degree students in high-fidelity clinical simulation practices. *Enfermería Clínica (English Edition)*, *30*(6), 404–410. https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2019.07.007

Allegre, C. (1998, May 25). *eees.es*. Declaración Conjunta Para La Armonización Del Diseño Del Sistema de Educación Superior Europeo (a Cargo de Los Cuatros Ministros Representantes de Francia, Alemania, Italia y El Reino Unido). Declaración de La Sorbona. http://www.eees.es/pdf/Sorbona_ES.pdf

Antolín, R. (2007). Vista de situaciones de las prácticas clínicas que provocan estrés en los estudiantes de enfermería. *Enfermería Global*. https://revistas.um.es/eglobal/article/view/264/219

Consejo Internacional de Enfermería. (2006). *Código deontológico del CIE para la profesión de enfermería*.

de Miguel Díaz, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_enseñanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf

Durá Ros, M. J. (2013). *La simulación clínica como metodología de aprendizaje y adquisición de competencias en enfermería* [Universidad Complutense de Madrid]. https://eprints.ucm.es/id/eprint/22989/

Gómez del Pulgar García-Madrid, M. (2017). *Diseño y validación de contenido de la escala "ECOEnf" para la evaluación de competencias enfermeras*. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962017000300006

Gómez del Pulgar, GM. M. (2011). *Evaluación de competencias en el espacio europeo de educación superior: Un instrumento para el grado en enfermería. (Tesis Doctoral)*.

Jeffries, P. R. (2005). A frame work for designing, implementing, and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, *26*, 96–103.

Mendoza-Maldonado, Y., Barría-Pailaquilén, R. M. (2018). Simulated learning environment experience in nursing students for paediatric practice. *Enfermería Clínica (English Edition)*, *28*(3), 205–209. https://doi.org/10.1016/J.ENFCLI.2018.02.004

Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges*, *65*(9 Suppl), S63–S67. https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045

Orden CIN/2134/2008. (2008). *BOE.es - BOE-A-2008-12388 Orden CIN/2134/2008, de 3 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Enfermero.* https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2008-12388

Pachon, S. (2017). La Simulación Clínica Como Estrategia De Aprendizaje Para Disminuir Eventos Adversos En La Práctica De Enfermería. *Universidad Militar Nueva Granada*.

Rodríguez, J., Laura, Agea, D., Luis, J., Lapuente, P., Luisa, M., Costa, L., César, Rojo, R., Andrés, Pérez, E., & Paloma. (2014). La simulación clínica como herramienta pedagógica. Percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enfermería Global*, *13*(1), 175–190. https://doi.org/10.6018/EGLOBAL.13.1.157791

Scheuer, C. (2003). Julia González y Robert Wagenaar (Edits.) (2003). Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Fase 1. Bilbao: Universidad de Deusto, 339 pp. *Estudios Sobre Educación*, *5*, 239–239. https://doi.org/10.2/JQUERY.MIN.JS

Valencia Castro, J. (2019). La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. *Investigación En Educación Médica*,*8*(29),13–22. https://doi.org/10.1016/J.RIEM.2016.08.003

APROXIMACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA A LA FISIOTERAPIA. AVANCES TÉCNICOS Y CALIDAD DE VIDA

MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET
Universidad de Cádiz

JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La Fisioterapia como profesión y titulación reglada, tal y como la conocemos hoy en día, alcanza su desarrollo y oficialidad en el pasado siglo XX. Desde que en 1958 la Organización Mundial de la Salud definiese el concepto de Fisioterapia como "El arte y la ciencia del tratamiento por medio del ejercicio terapéutico, calor, frío, luz, agua, masaje y electricidad. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución" esta definición ha servido como base de referencia y como elemento de crecimiento, puesto que el término se ha ido actualizando paulatinamente desde sus orígenes primigenios (Cuevas-Mons Finat & Stappaerts, 2004; Donat Roca & Rebollo-Roldán, 2012; Gallego Izquierdo, 2007; Menéndez, 2012; Serrano Gisbert, Serrano Gisbert, Albaladejo Monreal, & García Madrid, 2000).

Del mismo modo, dentro de la legislación en el ámbito nacional, el Real Decreto 1001/2002 recoge los Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España, donde se señalan las bases de la profesión y del desempeño de los fisioterapeutas (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002).

Así pues, se establece la siguiente definición:

1. "La Fisioterapia es la ciencia y el arte del tratamiento físico; es decir, el conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que, mediante la aplicación de medios físicos, curan y previenen las enfermedades, promueven la salud, recuperan, habilitan, rehabilitan y readaptan a las personas afectadas de disfunciones psicofísicas o a las que se desea mantener en un nivel adecuado de salud." (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002)
2. "El ejercicio de la Fisioterapia incluye, además, la ejecución por el fisioterapeuta, por sí mismo o dentro del equipo multidisciplinario, de pruebas eléctricas y manuales destinadas a determinar el grado de afectación de la inervación y la fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, todas ellas enfocadas a la determinación de la valoración y del diagnóstico fisioterápico, como paso previo a cualquier acto fisioterapéutico, así como la utilización de ayudas diagnósticas para el control de la evolución de los usuarios." (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002)
3. "El objetivo último de la Fisioterapia es promover, mantener, restablecer y aumentar el nivel de salud de los ciudadanos a fin de mejorar la calidad de vida de la persona y facilitar su reinserción social plena." (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002)

Por lo tanto, en base a estas definiciones es posible entender la Fisioterapia como la disciplina propia de las Ciencias de la Salud que centra su acción en el tratamiento por medio de agentes físicos, todo ello con el objetivo de desarrollar y restablecer un buen estado de salud, lo cual iría íntimamente ligado a la calidad de vida (Cunha De Araujo & Paz Lourido, 2020; Landinez Parra, Contreras Valencia, & Castro Villamil, 2012; Menéndez, 2012; Serrano Gisbert et al., 2000).

Las características propias de las definiciones aportadas nos hacen entender la relevancia de la Fisioterapia, que en la sociedad actual se muestra en crecimiento. Y a pesar del desconocimiento inicial existente entre la población general, e incluso en su origen entre los propios estudiantes de dicha disciplina, hoy adquiere un rol fundamental en la salud y la calidad de vida, desde la atención temprana al envejecimiento (Cunha De Araujo & Paz Lourido, 2020; Donat Roca & Rebollo-Roldán, 2012; Martin Urrialde, 2021; Menéndez, 2012; Serrano Gisbert et al., 2000).

Así pues, la divulgación de la Fisioterapia puede tener cabida en un entorno sociocultural dedicado a mayores como son las aulas universitarias de mayores ("Aula Universitaria de Mayores 2021-2022 – Área de Atención al Alumnado," n.d.).

Las Aulas Universitarias de Mayores suponen un espacio de educación dentro del ámbito universitario dedicado a personas mayores de 55 años, buscando dar cabida a las personas mayores en el entorno universitario, que en muchos de los casos no pudieron disfrutar siendo más jóvenes, y tratando de ofrecer una serie de conocimientos actualizados y de diferentes ramas, en la media de lo posible ligados a un envejecimiento activo (Gómez-Hernández & Navalón Vila, 2000; Moreno-Crespo & Cruz-Díaz, 2012; Pérez-Albéniz, Pascual, Navarro, & Lucas-Molina, 2015).

De esta manera, las actividades pueden orientarse a la promoción de la calidad de vida dentro de dicho envejecimiento activo vinculado al bienestar físico, emocional y social (Pérez-Albéniz et al., 2015), y está en manos de las universidades dar respuesta a las necesidades sociales del colectivo de mayores ofreciendo un marco formativo de educación permanente (Moreno-Crespo, Prieto Jiménez, & Victoria Pérez de Guzmán Puya, 2018).

El origen de la formación en mayores, y la universidad como institución formativo y entorno sociocultural abierto a los mayores se remonta a la segunda mitad del siglo XX (Vázquez Clavijo & Fernández Portero, 1999), surgiendo para cubrir el vacío existente en dicho ámbito, y popularizándose rápidamente, como un necesidad global en la sociedad

actual, donde la población busca disfrutar de la nueva etapa de su vida, normalmente ligada a la jubilación, con las máximas garantías formativas (Blázquez Entonado, 2002).

2. OBJETIVOS

El diseño de la asignatura "Aproximación Teórico-Práctica a la Fisioterapia. Avances Técnicos y Calidad de Vida" y del ciclo de conferencias relacionadas con la Fisioterapia surge con la intención de dar a conocer el ámbito de actuación de la Fisioterapia.

Por lo tanto, el objetivo principal del programa es desarrollar el concepto de Fisioterapia en el Aula de Mayores, de modo que el alumnado sea capaz de interpretar e identificar dicha disciplina como herramienta de salud, bienestar y calidad de vida dentro de las Ciencias de la Salud.

En la misma línea de trabajo, se plantean como objetivos secundarios la asimilación y reconocimiento de la figura del fisioterapeuta como profesional sanitario, y la meta de integrar dentro de la vida diaria de los estudiantes los conceptos básicos propios de la Fisioterapia relacionados con la promoción de la salud en base al ejercicio físico terapéutico.

Así pues, estos objetivos se desarrollan por medio de una serie de temas que permiten el abordaje del concepto de Fisioterapia, mostrándolo como herramienta básica de salud. Todo ello profundizando en las distintas modalidades de intervención y campos de actuación de la Fisioterapia.

Tratando de establecer un ambiente participativo y de retroalimentación en las clases y conferencias, para mostrar la Fisioterapia como medio de calidad de vida, y ahondar en el desarrollo de los avances técnicos en Fisioterapia, partiendo de la base de la terapia manual y las más novedosas técnicas de fisioterapia invasiva, junto con el papel del ejercicio terapéutico. Todo ello, tratando de divulgar la labor asistencial e investigadora de la Fisioterapia

3. METODOLOGÍA

El Aula de Mayores de la Universidad de Cádiz está diseñada para integrar a las personas mayores en un entorno cultural, económico y social partiendo del desarrollo de asignaturas y conferencias de distinta índole. Los estudios se estructuran a lo largo de cinco cursos, agrupando a los estudiantes de manera que en cada curso académico participen en contenidos de diferentes áreas del conocimiento ("Aula Universitaria de Mayores 2021-2022 – Área de Atención al Alumnado," n.d.).

De cara al curso académico 2021/2022 se puso en marcha la asignatura "Aproximación Teórico-Práctica a la Fisioterapia. Avances Técnicos y Calidad de Vida" dentro de las materias del grupo de estudiantes de 2º curso en la sede de Cádiz, y como contenido del ciclo de conferencias en la sede del Aula de Mayores en Jerez de la Frontera.

El número total de alumnos matriculados en la asignatura en el Aula de Mayores de la Universidad de Cádiz en la sede de Cádiz capital fue de 68 personas, con una distribución por sexos de 44 mujeres y 24 hombres. Este grupo de estudiantes participó en 10 sesiones de clase de carácter presencial, en horario de tarde, los lunes, miércoles y jueves.

Para cada sesión se programó un tema distinto, después de cada tema los alumnos contaban con la posibilidad de hacer uso del campus virtual para consultar la presentación en formato PowerPoint que había servido como soporte audiovisual a las explicaciones del docente, y del mismo modo, aquellos que lo deseasen podían cumplimentar un cuestionario voluntario de autoevaluación para valorar la adquisición de contenidos.

La primera de las sesiones de clase sirvió como presentación de la propia asignatura "Aproximación Teórico-Práctica a la Fisioterapia. Avances Técnicos y Calidad de Vida" (primera materia del curso académico 2021-2022 para ese grupo de alumnos), presentación del profesorado y toma de contacto entre discentes y docente.

En este primer encuentro se expusieron los objetivos de la asignatura, y las pautas básicas de la metodología se pusieron en conocimiento de los alumnos. Cada tema sería expuesto en clase de forma presencial por el docente, en sesiones de hora y media a dos horas en función del día,

la presentación de diapositivas que acompañaba a la explicación sería colgada posteriormente en el Campus Virtual, y junto con ella existiría la posibilidad de responder a las preguntas tipo test, de respuesta corta, o tipo verdadero o falso de un cuestionario de autoevaluación.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresarse y mostrar su motivación para formar parte del Aula de Mayores.

Además, durante la primera clase se llevó a cabo el desarrollo del primero de los temas, un tema introductorio, centrado en la explicación del propio concepto de Fisioterapia. Esta explicación conceptual inicial fue seguida de la presentación de los distintos ámbitos asistenciales en los que puede actuar un fisioterapeuta, y las diferentes modalidades de intervención, tales como la fisioterapia traumatológica o musculoesquelética, que normalmente es la "especialidad" más conocida y reconocida dentro los entornos fisioterapéuticos de trabajo, a pesar de que, en la actualidad, la profesión no cuenta con un programa de especialidades oficiales reguladas (Cuevas-Mons Finat & Stappaerts, 2004; Donat Roca & Rebollo-Roldán, 2012; Gallego Izquierdo, 2007).

La fisioterapia deportiva, centrada en la prevención, recuperación y readaptación de lesiones fruto de la práctica deportiva, y vinculada muy especialmente en la atención relacionada con clubes deportivos, sería otro de los ámbitos presentados.

En la misma línea, se presentaron las modalidades de fisioterapia infantil, centrada en patologías relacionadas con el desarrollo motor y la atención temprana, la fisioterapia respiratoria, la fisioterapia neurológica, la fisioterapia en rehabilitación cardiaca, la fisioterapia oncológica y la fisioterapia del suelo pélvico.

El contenido de la segunda de las clases estuvo centrado en las patologías que afectan a los tendones. El tendón puede definirse como el tejido conectivo que vincula a un músculo con un hueso, pasando por encima de una articulación de tal modo que permite la transmisión de las fuerzas generadas por el tejido muscular al segmento óseo correspondiente de forma que hace posible el movimiento a nivel articular. La situación patológica de un tendón recibe el nombre de tendinopatía, entendiendo como tal la sintomatología dolorosa asociada a cambios

estructurales del propio tendón (Jurado-Bueno & Medina-Porqueres, 2008; Rodríguez-Huguet, Góngora-Rodríguez, Lomas-Vega, et al., 2020; Rodríguez-Huguet, Góngora-Rodríguez, Rodríguez-Huguet, et al., 2020; F. Valera-Garrido et al., 2013).

Es importante la divulgación del concepto y el conocimiento de la patología a nivel tendinoso por parte de la población general, puesto que las tendinopatías suponen una de las patologías más prevalentes y uno de los motivos de consulta más frecuentes en la atención clínica en fisioterapia. Es notable además como la incidencia de este tipo de patologías se asocia en muchos de los casos a la edad (Mccreesh & Lewis, 2013; Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona, 2012).

Dentro de la importancia clínica de las tendinopatías destaca la presencia constante de esta alteración en el complejo articular del hombro, es ahí donde cobran relevancia las tendinopatías del manguito rotador o manguito de los rotadores, y sobre manera, la afección del tendón del supraespinoso (Arias-Buría, Fernández-de-las-Peñas, Palacios-Ceña, Koppenhaver, & Salom-Moreno, 2016; Arias-Buría et al., 2015; Papatheodorou et al., 2006; Rodríguez-Huguet, Góngora-Rodríguez, Rodríguez-Huguet, et al., 2020).

En esta lección se detalla a los estudiantes del Aula de Mayores que el manguito de los rotadores es la estructura de tejido conectivo compuesta por los tendones de inserción de los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, que se sitúan alrededor de la cabeza humeral y que además de actuar como rotadores de hombro a nivel de la articulación glenohumeral, también actúan como estabilizadores, llevando a cabo un papel de centraje y estabilización de la cabeza del húmero, permitiendo el movimiento del hombre en otros ejes (Rodríguez-Huguet, Góngora-Rodríguez, Rodríguez-Huguet, et al., 2020; Settergren, 2013).

Al hilo de esta afección patológica del tendón se introduce a los alumnos en una de las nuevas tecnologías en uso creciente dentro de los avances técnicos en el campo de las ciencias de la salud, como es el uso de la ecografía como herramienta de control para la aplicación de técnicas de fisioterapia invasiva, como la electrólisis percutánea (Arias-

Buría et al., 2015; Rodríguez-Huguet, Góngora-Rodríguez, Rodríguez-Huguet, et al., 2020; Fermín Valera-Garrido & Minaya-Muñoz, 2017, 2021a, 2021b; Fermín Valera-Garrido, Minaya-Muñoz, & Pereira-Barbosa, 2021).

El tercer tema a tratar estuvo dedicado a la patología lumbar o lumbalgia, un trastorno musculoesquelético caracterizado por dolor inespecífico en la región lumbar, que anatómicamente abarca desde el margen inferior de la parrilla costal hasta el pliegue subglúteo. La condición de inespecífico hace referencia a que no es atribuible a cualquier otra causa sistémica (Kovacs et al., 2005; Pérez Irazusta et al., 2007).

La evidencia actual defiende el ejercicio terapéutico como principal herramienta de tratamiento en este tipo de patologías, y en la condición de dolor lumbar cobra relevancia el trabajo de la musculatura estabilizadora abdomino-lumbo-pélvica, o musculatura de core que actúa como elemento central de estabilización del tronco (D. Cruz-Díaz, Romeu, Velasco-González, Martínez-Amat, & Hita-Contreras, 2018; Geneen et al., 2017; Huxel Bliven & Anderson, 2013; Key, 2013).

En el cuarto día de clase el tema central fueron las patologías de rodilla, en primer lugar desarrollando el contenido básico a nivel de explicación anatómica de dicho complejo articular, seguido de la profundización en conceptos relativos a patologías frecuentes como las lesiones del ligamento cruzado anterior, principalmente roturas vinculadas a la práctica deportiva, y los cambios a nivel articular asociados al envejecimiento, lo cual en muchos casos puede derivar en la colocación de una prótesis de rodilla (Abrahin et al., 2015; Alentorn-Geli et al., 2009; Ellman et al., 2015; Kwiatkowski, 2004; Mascarin et al., 2012; Morgado, Pérez, Moguel, Pérez-Bustamante, & Torres, 2005; Sayáns Torres & Soto González, 2018; Toth et al., 2020).

Durante la quinta de las clases se abordaron las cuestiones relativas al esguince de tobillo, otra patología especialmente prevalente en la atención diaria en las consultas de fisioterapia. Los esguinces de tobillo suponen la distensión, desgarro o rotura de las fibras de los ligamentos del tobillo, normalmente, la lesión más frecuentemente afecta a los ligamentos laterales, como el peroneo-astragalino anterior, y se

compromete la estabilidad de la articulación (Lazarou, Kofotolis, Pafis, & Kellis, 2018; Noya & Sillero, 2012).

En este tema se hizo hincapié especialmente en trasladar los conocimientos de manejo básico de los esguinces, para en control en situaciones agudas, como orientación para la vida cotidiana, con recomendaciones basadas en la protección de la zona de lesión, la elevación de la extremidad afecta, evitar el uso de medicación antiinflamatoria, utilización de medidas de compresión, adaptación de la carga, favorecer la vascularización de la zona, y apostar por un tratamiento basado en el ejercicio, la educación al paciente y el optimismo.

En la sexta sesión la acuaterapia, terapia acuática, hidrocinesiterapia, o ejercicio terapéutico en el medio acuático, fue el tema central de la exposición. Esta terapia acuática puede definirse como la ejecución de técnicas específicas de la fisioterapia, principalmente, ejercicio físico terapéutico dentro de un especio acuático cerrado (piscina). En la clase se desarrollaron las características de este tipo de intervención, resaltando los efectos fisiológicos y los múltiples beneficios derivados, y destacando también la adaptación de ejercicios concretos y materiales de asistencia o resistencia.

La séptima clase estuvo dedicada al dolor cervical que puede catalogarse como una experiencia sensorial desagradable asociada a un daño real o potencial en la región cervical, la cual queda comprendida entre la zona suboccipital y la espina de la escápula. La cervicalgia también se encuentra entre los puestos destacados en los motivos de atención en consulta, es una patología especialmente frecuente y persistente, la fisioterapia cobra relevancia como herramienta de tratamiento fundamental, en especial ante la limitación del tratamiento farmacológico (Andrade Ortega, Martínez, & Ruiz, 2008; Cohen & Hooten, 2017; George, Lentz, & Goertz, 2021; Sobhani et al., 2017).

Además, en este tema se presentan las técnicas de fisioterapia invasiva, como la punción seca, como un avance técnico dentro de los posibles tratamientos del dolor cervical (Callejas-Marcos, Torrijos-Bravo, Torres-Chica, & Ortiz-Gutiérrez, 2019; Cerezo-Téllez et al., 2016;

Manafnezhad, Salahzadeh, Salimi, Ghaderi, & Ghojazadeh, 2019; Mayoral-del-Moral & Torres-Lacomba, 2009).

Por otro lado, también se incluyeron las explicaciones referentes a otras patologías y síndromes de carácter crónico como la fibromialgia y la migraña, destacando el papel del ejercicio terapéutico y de nuevas tecnologías como la estimulación transcraneal por corriente directa (Garrido-Ardila, González-López-Arza, Jiménez-Palomares, García-Nogales, & Rodríguez-Mansilla, 2020; Lefaucheur et al., 2017; Sañudo Corrales & De Hoyo Lora, 2007; Stilling, Monchi, Amoozegar, & Debert, 2019; Viganò, Toscano, Puledda, & Di Piero, 2019).

El octavo de los temas estuvo centrado en el concepto de fascia, tejido miofascial y dolor asociado a disfunciones a nivel miofascial, entendiendo la vinculación del tejido conectivo, que se desarrolla como envoltura tridimensional, con el propio funcionamiento de la musculatura (Dommerholt, 2013; Ohmori, Iranami, Fujii, Yamazaki, & Doko, 2013; Rodríguez-Huguet, Rodríguez-Huguet, Rodríguez-Almagro, Ibáñez-Vera, & Lomas-Vega, 2020).

La penúltima lección sirvió como carta de presentación de la Fisioterapia en dos entornos menos frecuentes, o menos conocidos, como la Fisioterapia en Oncología y la Fisioterapia en Salud Mental. Ambos tipos de intervenciones se basan principalmente en el tratamiento por medio del ejercicio físico terapéutico, y el tratamiento de comorbilidades asociadas.

Finalmente, el último de los temas se dedicó al reconocimiento de la situación actual de la Fisioterapia, destacando el marco legal de actuación y competencias, se identificó la Fisioterapia como disciplina sanitaria de carácter universitario, siendo una titulación de Grado en la actualidad, con duración de cuatro años (Donat Roca & Rebollo-Roldán, 2012; Martin Urrialde, 2021). Además, en estos contenidos se incluyó la presentación de los Colegios Profesionales, y en concreto el Ilustre Colegio Profesional de Fisioterapeutas de Andalucía, como herramienta de lucha contra el intrusismo y defensa de los derechos del paciente, pudiendo reconocer a los profesionales titulados y colegiados a través del censo de su web.

Al término de cada tema, aquellos alumnos familiarizados con el entorno digital y las herramientas virtuales propias de las tecnologías de la información y la comunicación pudieron hacer uso de los cuestionarios de autoevaluación. Los resultados obtenidos a través de esta herramienta también supondrían una forma de retroalimentación para que los docentes responsables de la asignatura pudiesen controlar el grado de asimilación de los conceptos explicados, y adaptar el enfoque de las siguientes lecciones en base a ello.

Una vez concluidas todas las clases, se solicitó al conjunto de alumnos que cumplimentasen una encuesta final de valoración de la asignatura y de la docencia recibida con el fin de cuantificar el grado de satisfacción con la materia.

La encuesta final de valoración se llevaría a cabo haciendo uso del campus virtual propio de la asignatura, respondiendo a una serie de 14 cuestiones en una escala del 0 al 5, siendo 0 la máxima insatisfacción o disconformidad con la pregunta, y 5 la máxima puntuación en grado de satisfacción con relación al ítem propuesto.

El contenido de las preguntas se centró en la calidad de las explicaciones, las habilidades del docente, y el agrado con respecto a los propios temas tratados, y se detalla en el apartado de resultados.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la encuesta final de valoración y satisfacción con la asignatura (Tabla 1) pueden considerarse muy positivos, teniendo en cuenta que la valoración de cada pregunta responde a una escala de 0 a 5, la puntuación media obtenida en todos los apartados se encuentra por encima de 4,33, siendo la puntuación máxima alcanzada en la pregunta de dominio de los contenidos por parte del docente.

TABLA 1. *Valores medios de los resultados obtenidos en la Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura.*

Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura		
Pregunta (Número y Enunciado)		Puntuación media de las respuestas obtenidas
1	Satisfacción global con la asignatura	4,44
2	Satisfacción con los contenidos propios de la asignatura	4,63
3	Satisfacción con la docencia desarrollada	4,56
4	Claridad expositiva del docente	4,56
5	Habilidades comunicativas del docente	4,67
6	Dominio de los contenidos por parte del docente	5
7	Los temas tratados resultaron interesantes	4,56
8	La asignatura ha aumentado mi nivel de conocimientos	4,56
9	Los contenidos de la asignatura han respondido a mis expectativas	4,56
10	La asignatura es adecuada dentro del Aula de Mayores	4,44
11	La asignatura contribuye a mejorar mi calidad de vida	4,33
12	Recomendaría la asignatura	4,33
13	El uso del campus virtual ha resultado atractivo	4,44
14	La asignatura me ha despertado curiosidad y me gustaría seguir profundizando sobre el tema	4,44

Fuente: elaboración propia

Además, los alumnos tuvieron la oportunidad de aportar sus propios comentarios, recogiéndose algunos de los siguientes:

- "Todo genial, docente estupendo, explicaciones muy claras".
- "Ha sido una asignatura muy amena e interesante".
- "Muy preparado el docente, claro en sus exposiciones y hábil en sus presentaciones".

5. DISCUSIÓN

La experiencia de la intervención desarrollada en el marco de la asignatura "Aproximación Teórico-Práctica a la Fisioterapia. Avances Técnicos y Calidad de Vida" en el Aula de Mayores de la Universidad de Cádiz fue ampliamente positiva, obteniendo buenos resultados en la valoración de la satisfacción por parte del alumnado.

Es posible considerar que esta asignatura surge como una herramienta propia del entorno universitario con el fin de ofrecer un espacio donde se realcen y potencien los medios necesarios para dar lugar a una mejora de la calidad de vida, de la mano de un envejecimiento activo (Pérez-Albéniz et al., 2015).

El contenido en particular de la materia no debe entenderse por lo tanto como un elemento aislado, sino como parte del conjunto de un programa formativo al que asiste un conjunto variopinto de individuos, que partiendo de unas características de edad similares, presentan particularidades en los referente a intereses y niveles formativos previos (Gómez-Hernández & Navalón Vila, 2000).

El eje central del contenido de la asignatura es dotar a los alumnos de unos conocimientos relacionados con el ámbito de actuación de la Fisioterapia, de tal modo que los discentes sean capaces de identificar las diferentes posibilidades de actuación y que vinculen los tratamientos de Fisioterapia con una mayor calidad de vida relacionada con la salud y el envejecimiento activo (Cunha De Araujo & Paz Lourido, 2020; Gómez-Hernández & Navalón Vila, 2000; González-Celis Rangel, Esquivel Hernández, & Jiménez Feres, 2005; Landinez Parra et al., 2012; Moreno-Crespo & Cruz-Díaz, 2012; Moreno-Crespo et al., 2018; Pérez-Albéniz et al., 2015).

Otro de los aspectos a valorar es la elevada asistencia y participación de alumnos, contando el curso con un total de 68 estudiantes, lo cual confirma la tendencia creciente, siendo el Aula de Mayores una apuesta constante de las universidades españolas desde finales del pasado siglo, y mostrándose como una herramienta de intervención socioeducativa

(Moreno-Crespo et al., 2018; Vázquez Clavijo & Fernández Portero, 1999).

Así pues, los mayores adoptan el papel protagonista en el marco educativo, y exigen una programación de calidad, que responda a sus necesidades y expectativas, demostrando que se puede aprender a cualquier edad (Blázquez Entonado, 2002; R. Cruz-Díaz, Moreno Crespo, & Rebolledo Gámez, 2013; Moreno-Crespo, 2015). Es ahí donde encontramos que los estudiantes mayores se muestran exigentes con el contenido que reciben, y se encuentran satisfechos con un programa adaptado a ellos, entendiendo que la asignatura es adecuada y los contenidos responden a sus expectativas.

La brecha digital y la falta de dominio o adaptación al entorno digital podría considerarse una barrera para la formación de estos alumnos (Martínez Heredia & Rodríguez-García, 2018), sin embargo, en la intervención desarrollada el uso de las herramientas propias de las tecnologías de la información y la comunicación fue ampliamente respaldado por parte del alumnado.

Una de las limitaciones observadas en este proyecto educativo fue el modelo de intervención desarrollada, quedando pendiente la posibilidad de apostar por nuevas vertientes educativas que potencien la participación activa de los estudiantes, como podría ser el caso del aprendizaje colaborativo (García & Troyano, 2010).

6. CONCLUSIONES

La Fisioterapia se encuentra íntimamente ligada a la calidad de vida relacionada con la salud, siendo importante la divulgación del ámbito de actuación de la Fisioterapia entre la población general.

El fenómeno de las Aulas de Mayores posibilita la creación de espacios de puesta en común de conocimientos y entornos de interrelación, dando lugar al desarrollo personal vinculado al envejecimiento activo.

Los alumnos participantes en el proyecto se muestran satisfechos con la asignatura, destacando su grado de satisfacción con los contenidos y con la docencia recibida.

Los resultados obtenidos son ampliamente positivos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Es indispensable el agradecimiento a la Universidad de Cádiz, y en particular al Aula de Mayores, por la posibilidad ofrecida para participar en el programa formativo del curso académico 2021-2022, con predisposición absoluta para todos los requerimientos solicitados, poniendo a disposición de los docentes los medios materiales, ya fueran convencionales o digitales, necesarios para el desarrollo de la asignatura.

Mostramos nuestro agradecimiento absoluto por la oportunidad de formar parte en este proyecto, más aún por medio de una asignatura, "Aproximación Teórico-Práctica a la Fisioterapia. Avances Técnicos y Calidad de Vida", centrada de ello en la Fisioterapia, y que permite divulgar la labor asistencial de la profesión en todas sus vertientes.

Finalmente, agradecimiento total a los estudiantes que han conformado grupo de alumnado del Aula de Mayores que ha participado en la asignatura, por su voluntad, su atención y sus ganas de aprender.

8. REFERENCIAS

Abrahin, O., Rodrigues, R. P., Sousa, E. C., Beas-Jiménez, J. D., Marçal, A. C., & da Silva-Grigoletto, M. E. (2015). Efecto de 24 sesiones de entrenamiento de fuerza en un paciente con gonartrosis bilateral: a propósito de un caso. Revista Andaluza de Medicina Del Deporte, 8(1), 16–19. https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.03.002

Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 17(7), 705–729. https://doi.org/10.1007/s00167-009-0813-1

Andrade Ortega, J. A., Martínez, A. D. D., & Ruiz, R. A. (2008). Validación de una versión Española del Índice de Discapacidad Cervical. Medicina Clinica, 130(3), 85–89. https://doi.org/10.1157/13115352

Arias-Buría, J. L., Fernández-de-las-Peñas, C., Palacios-Ceña, M., Koppenhaver, S. L., & Salom-Moreno, J. (2016). Exercises and Dry Needling for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Parallel-Group Trial. The Journal of Pain, 18(1), 11–18. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2016.08.013

Arias-Buría, J. L., Truyols-Domínguez, S., Valero-Alcaide, R., Salom-Moreno, J., Atín-Arratibel, M. A., & Fernández-De-Las-Peñas, C. (2015). Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis and Eccentric Exercises for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, (ID 315219), 1–10. https://doi.org/10.1155/2015/315219

Aula Universitaria de Mayores 2021-2022 – Área de Atención al Alumnado. (n.d.). Retrieved December 26, 2021, from https://atencionalumnado.uca.es/aula-de-mayores-2021-2022/

Blázquez Entonado, F. (2002). Los Mayores, Nuevos Alumnos de la Universidad. Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado, (45), 89–105.

Callejas-Marcos, I., Torrijos-Bravo, A., Torres-Chica, B., & Ortiz-Gutiérrez, R. M. (2019). Eficacia de la punción seca en la cervicalgia en comparación con otras técnicas de fisioterapia: una revisión sistemática. Rehabilitación, 53(3), 189–197. https://doi.org/10.1016/J.RH.2018.11.004

Cerezo-Téllez, E., Torres-Lacomba, M., Fuentes-Gallardo, I., Perez-Muñoz, M., Mayoral-Del-Moral, O., Lluch-Girbés, E., … Falla, D. (2016). Effectiveness of dry needling for chronic nonspecific neck pain: a randomized, single-blinded, clinical trial. Pain, 157(9), 1905–1917. https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000000591

Cohen, S. P., & Hooten, W. M. (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. BMJ (Online). BMJ Publishing Group. https://doi.org/10.1136/bmj.j3221

Cruz-Díaz, D., Romeu, M., Velasco-González, C., Martínez-Amat, A., & Hita-Contreras, F. (2018). The effectiveness of 12 weeks of Pilates intervention on disability, pain and kinesiophobia in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 32(9), 1249–1257. https://doi.org/10.1177/0269215518768393

Cruz-Díaz, R., Moreno Crespo, P. A., & Rebolledo Gámez, T. (2013). Formación universitaria de mayores. Un análisis del "Aula abierta de mayores" desde la perspectiva del alumnado. Hekademos: Revista Educativa Digital, ISSN-e 1989-3558, No. 14, 2013, Págs. 41-51, 14(14), 41–51. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6249351&info=resumen&idioma=ENG

Cuevas-Mons Finat, M., & Stappaerts, K. (2004). Definición de competencias y perfiles profesionales. Jornadas Sobre Fisioterapia: Con Un Pie En El Pasado, Camino Del Futuro, 45–60.

Cunha De Araujo, C. A., & Paz Lourido, B. (2020). El enfoque de la calidad de vida familiar en la atención en salud: el caso de la fisioterapia en atención temprana. Saúde & Transformaçao Social, (1), 20–27. Retrieved from http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/152422

Dommerholt, J. (2013). Part 2: Fascia and dry needling. In J. Dommerholt & C. Fernández-De-Las-Peñas (Eds.), Trigger Point Dry Needling: An Evidence and Clinical-Based Approach (pp. 35–38). Edinburgh: Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4601-8.10010-6

Donat Roca, R., & Rebollo-Roldán, J. (2012). La definición de Acto Fisioterápico un pilar para el presente y el futuro de la Fisioterapia. Cuestiones de Fisioterapia: Revista Universitaria de Información e Investigación En Fisioterapia, 41(3), 161–163.

Ellman, M. B., Sherman, S. L., Forsythe, B., LaPrade, R. F., Cole, B. J., & Bach, B. R. (2015, May 27). Return to play following anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Lippincott Williams and Wilkins. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-13-00183

Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, Real Decreto 1001/2002 § (2002).

Gallego Izquierdo, T. (2007). Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia (Vol. XVIII). Buenos Aires ; Madrid: Editorial Médica Panamericana.

García, A., & Troyano, Y. (2010). Aprendizaje cooperativo en personas mayores universitarias. Revista Interamericana de Educación de Adultos, 32(1), 6–21.

Garrido-Ardila, E. M., González-López-Arza, M. V., Jiménez-Palomares, M., García-Nogales, A., & Rodríguez-Mansilla, J. (2020). Effectiveness of acupuncture vs. core stability training in balance and functional capacity of women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 34(5), 630–645. https://doi.org/10.1177/0269215520911992

Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 1, CD011279. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub2

George, S. Z., Lentz, T. A., & Goertz, C. M. (2021). Back and neck pain: in support of routine delivery of non-pharmacologic treatments as a way to improve individual and population health. Translational Research, 234, 129–140. https://doi.org/10.1016/J.TRSL.2021.04.006

Gómez-Hernández, J.-A., & Navalón Vila, C. (2000). La experiencia de enseñanza de la alfabetización informacional en el Aula de Mayores de la Universidad de Murcia. Congreso Retos de La Alfabetización Tecnológica En Un Mundo En Red. Retrieved from https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/47738

González-Celis Rangel, A. L., Esquivel Hernández, R. I., & Jiménez Feres, J. (2005). Impacto de un aula para personas mayores sobre la calidad de vida . Una experiencia intergenera-. Revista IIteramericana de Educación de Adultos, 27(1), 95–109. Retrieved from https://www.redalyc.org/pdf/4575/457545085003.pdf

Huxel Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core Stability Training for Injury Prevention. Sports Health, 5(6), 514–522. https://doi.org/10.1177/1941738113481200

Jurado-Bueno, A., & Medina-Porqueres, I. (2008). Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia. Barcelona: Paidotribo.

Key, J. (2013). "The core": Understanding it, and retraining its dysfunction. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 17(4), 541–559. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.03.012

Kovacs, F., Gil del Real, M. T., Trigueros, J. A., Seguí, M., Bueno, J. M., Antón, J. J., … Latorre, E. (2005). Guía de práctica clínica. Lumbalgia inespecífica. Versión española de la Guía de Práctica Clínica del Programa Europeo COST B13. Fundación Kovacs.

Kwiatkowski, K. (2004). Gonarthrosis-epidemiology and risk factors. Choroba Zwyrodnieniowa Stawu Kolanowego—Epidemiologia i Czynniki Ryzyka., 17(100), 410–414. Retrieved from http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=med5&NEWS=N&AN=15690717

Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia Aging, exercising and physical therapy. Revista Cubana de Salud Pública, 38(4), 562–580. Retrieved from http://scielo.sld.cu562

Lazarou, L., Kofotolis, N., Pafis, G., & Kellis, E. (2018). Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 31(3), 437–446. https://doi.org/10.3233/BMR-170836

Lefaucheur, J. P., Antal, A., Ayache, S. S., Benninger, D. H., Brunelin, J., Cogiamanian, F., … Paulus, W. (2017, January 1). Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). Clinical Neurophysiology. Elsevier Ireland Ltd. https://doi.org/10.1016/j.clinph.2016.10.087

Manafnezhad, J., Salahzadeh, Z., Salimi, M., Ghaderi, F., & Ghojazadeh, M. (2019). The effects of shock wave and dry needling on active trigger points of upper trapezius muscle in patients with non-specific neck pain: A randomized clinical trial. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 32(5), 811–818. https://doi.org/10.3233/BMR-181289

Martin Urrialde, J. A. (2021). Fisioterapia y humanización: no es una moda sino una necesidad. Fisioterapia, 43(6), 309–310. https://doi.org/10.1016/J.FT.2021.07.001

Martínez Heredia, N., & Rodríguez-García, A. M. (2018). Alfabetización y competencia digital en personas mayores: El caso del aula permanente de formación abierta de la Universidad de Granada (España). Espacios, 39(10).

Mascarin, N. C., Vancini, R. L., Andrade, M. L. D. S., Magalhães, E. de P., de Lira, C. A. B., & Coimbra, I. B. (2012). Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 13, 182. https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-182

Mayoral-del-Moral, O., & Torres-Lacomba, M. (2009). Fisioterapia invasiva y punción seca. Informe sobre la eficacia de la punción seca en el tratamiento del síndrome de dolor miofascial y sobre su uso en Fisioterapia. Cuest. Fisioter., 38(3), 206–217.

Mccreesh, K., & Lewis, J. (2013, August). Continuum model of tendon pathology - Where are we now? International Journal of Experimental Pathology. Wiley-Blackwell. https://doi.org/10.1111/iep.12029

Menéndez, R. (2012). Avances de la fisioterapia en la prensa escrita. Cuantificación de la transferencia de conocimiento científico desde el ámbito de la fisioterapia hacia la sociedad. Fisioterapia, 34(4), 161–168. https://doi.org/10.1016/J.FT.2012.03.002

Moreno-Crespo, P. (2015). EDUCACIÓN A LO LARGO DE LA VIDA: AULAS DE MAYORES. Revista Fuentes, 113–133. https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2015.i17.05

Moreno-Crespo, P., & Cruz-Díaz, R. (2012). INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS UNIVERSITARIOS PARA MAYORES: EXPERIENCIA DEL 'AULA ABIERTA DE MAYORES. Libro de Actas I Congreso Virtual Internacional Sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa IINOVAGOGÍA 2012.

Moreno-Crespo, P., Prieto Jiménez, E., & Victoria Pérez de Guzmán Puya, M. (2018). La universidad, educadora permanente: el aula abierta de mayores. Revista de Humanidades, 35, 31–53.

Morgado, I., Pérez, A., Moguel, M., Pérez-Bustamante, F., & Torres, L. M. (2005). Guía de manejo clínico de la artrosis de cadera y rodilla. Revista Sociedad Española Del Dolor, 12, 289–302.

Noya, J., & Sillero, M. (2012). Incidencia lesional en el fútbol profesional español a lo largo de una temporada: Días de baja por lesión. Apunts Medicina de l'Esport, 47(176), 115–123. https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.10.001

Ohmori, A., Iranami, H., Fujii, K., Yamazaki, A., & Doko, Y. (2013). Myofascial involvement of supra- and infraspinatus muscles contributes to ipsilateral shoulder pain after muscle-sparing thoracotomy and video-assisted thoracic surgery. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 27(6), 1310–1314. https://doi.org/10.1053/j.jvca.2013.03.037

Papatheodorou, A., Ellinas, P., Takis, F., Tsanis, A., Maris, I., & Batakis, N. (2006). US of the shoulder: Rotator cuff and non-rotator cuff disorders. Radiographics, 26(1). https://doi.org/10.1148/rg.e23

Pérez-Albéniz, A., Pascual, A. I., Navarro, M. C., & Lucas-Molina, B. (2015). Más allá del conocimiento. El impacto de un programa educativo universitario para mayores. Aula Abierta, 43(1), 54–60. https://doi.org/10.1016/J.AULA.2014.06.002

Pérez Irazusta, I., Aguirre Lejarcegui, G., Alcorta Michelena, I., Aristegui Racero, G., Caso Martínez, J., Esquisabel Maertínez, R., … Sainz de Rozas Aparicio, R. (2007). Guía de práctica clínica sobre Lumbalgia. Vitoria-Gasteiz: Osakidetza.

Rodríguez-Huguet, M., Góngora-Rodríguez, J., Lomas-Vega, R., Martín-Valero, R., Díaz-Fernández, Á., Obrero-Gaitán, E., … Rodríguez-Almagro, D. (2020). Percutaneous Electrolysis in the Treatment of Lateral Epicondylalgia: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. Journal of Clinical Medicine, 9(7), 2068. https://doi.org/10.3390/jcm9072068

Rodríguez-Huguet, M., Góngora-Rodríguez, J., Rodríguez-Huguet, P., Ibañez-Vera, A. J., Rodríguez-Almagro, D., Martín-Valero, R., … Lomas-Vega, R. (2020). Effectiveness of Percutaneous Electrolysis in Supraspinatus Tendinopathy: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. Journal of Clinical Medicine, 9(6), 1837. https://doi.org/10.3390/jcm9061837

Rodríguez-Huguet, M., Rodríguez-Huguet, P., Rodríguez-Almagro, D., Ibáñez-Vera, A. J., & Lomas-Vega, R. (2020). Vacuum myofascial therapy device for non-specific neck pain. A single blind randomized clinical trial. Complementary Therapies in Medicine, 52, 102449.

Sañudo Corrales, B., & De Hoyo Lora, M. (2007). El entrenamiento de la fuerza muscular para el tratamiento del síndrome de fibromialgia. In Fisioterapia (Vol. 29, pp. 44–53). Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/S0211-5638(07)74411-5

Sayáns Torres, A. A., & Soto González, M. (2018, July 1). Co-contraction and muscular coactivation in lesions of the anterior cruciate ligament. A literature review. Rehabilitacion. Ediciones Doyma, S.L. https://doi.org/10.1016/j.rh.2018.03.002

Serrano Gisbert, M. F., Serrano Gisbert, T., Albaladejo Monreal, D., & García Madrid, J. L. (2000). Evolución del concepto “Fisioterapia” en estudiantes de la diplomatura de Fisioterapia. Fisioterapia (Madr., Ed. Impr.), 22(2), 102–110.

Servicios Médicos del Fútbol Club Barcelona. (2012). Guía de práctica clínica de las tendinopatías: diagnóstico, tratamiento y prevención. Apunts Med Esport, 47(176), 143–168.

Settergren, R. (2013). Treatment of supraspinatus tendinopathy with ultrasound guided dry needling. Journal of Chiropractic Medicine, 12(1), 26–29. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2012.11.002

Sobhani, V., Shamsoddini, A., Khatibi-Aghda, A., Mazloum, V., Kia, H. H., & Emami Meybodi, M. K. (2017). Effectiveness of dry needling, manual therapy, and Kinesio Taping for patients with chronic myofascial neck

pain: A single-blind clinical trial. Trauma Monthly, 22(6). https://doi.org/10.5812/TRAUMAMON.39261

Stilling, J. M., Monchi, O., Amoozegar, F., & Debert, C. T. (2019). Transcranial Magnetic and Direct Current Stimulation (TMS/tDCS) for the Treatment of Headache: A Systematic Review. Headache. https://doi.org/10.1111/head.13479

Toth, M. J., Tourville, T. W., Voigt, T. B., Choquette, R. H., Anair, B. M., Falcone, M. J., … Beynnon, B. D. (2020). Utility of Neuromuscular Electrical Stimulation to Preserve Quadriceps Muscle Fiber Size and Contractility After Anterior Cruciate Ligament Injuries and Reconstruction: A Randomized, Sham-Controlled, Blinded Trial. American Journal of Sports Medicine, 48(10), 2429–2437. https://doi.org/10.1177/0363546520933622

Valera-Garrido, F., Minaya-Mñoz, F., Sánchez-Ibáñez, J. M., García-Palencia, P., Valderrama-Canales, F., Medina-Mirapeix, F., & Polidori, F. (2013). Comparison of the Acute Inflammatory Response and Proliferation of Dry Needling and Electrolysis Percutaneous Intratissue (Epi) in Healthy Rat Achilles Tendons, 29–31.

Valera-Garrido, Fermín, & Minaya-Muñoz, F. (2017). Procedimientos invasivos ecoguiados en fisioterapia. In Fermín Valera-Garrido & F. Minaya-Muñoz (Eds.), Fisioterapia invasiva (2nd ed., pp. 215–246). Barcelona: Elsevier.

Valera-Garrido, Fermín, & Minaya-Muñoz, F. (2021a). Concepto y fundamentos de la electrolisis percutánea musculoesquelética (EPM). In Fermín Valera-Garrido & F. Minaya-Muñoz (Eds.), Electrolisis percutánea musculoesquelética. Tendón y bursa (pp. 3–24). Barcelona: Elsevier.

Valera-Garrido, Fermín, & Minaya-Muñoz, F. (2021b). Evaluación, descripción y guía ecográfica en la aplicación de la electrolisis percutánea en las tendinopatías y lesiones bursales. In Fermín Valera-Garrido & F. Minaya-Muñoz (Eds.), Electrolisis percutánea musculoesquelética. Tendón y bursa (pp. 71–88). Barcelona: Elsevier.

Valera-Garrido, Fermín, Minaya-Muñoz, F., & Pereira-Barbosa, M. (2021). Electrolisis percutánea ecoguiada en el manguito rotador. In Fermín Valera-Garrido & F. Minaya-Muñoz (Eds.), Electrolisis percutánea musculoesquelética. Tendón y bursa (pp. 107–130). Barcelona: Elsevier.

Vázquez Clavijo, M., & Fernández Portero, C. (1999). APRENDIZAJE UNIVERSITARIO Y PERSONAS MAYORES. El Aula de la Experiencia de la Universidad de Sevilla, 3.

Viganò, A., Toscano, M., Puledda, F., & Di Piero, V. (2019). Treating chronic migraine with neuromodulation: The role of neurophysiological abnormalities and maladaptive plasticity. Frontiers in Pharmacology. https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00032

PROFUNDIZACIÓN Y EXIGENCIA CRECIENTE A TRAVÉS DE RÚBRICAS EN UN TRABAJO EN GRUPO

JUAN FRAILE
Universidad Francisco de Vitoria

PABLO GONZÁLEZ-FRUTOS
Universidad Francisco de Vitoria

ESTHER MORENCOS
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos principales para los estudiantes de educación superior es que construyan su competencia de aprender a lo largo de su vida (Cano, 2008), identificando tanto sus dimensiones que necesitan ser mejoradas como las que son sus puntos fuertes. Esta es la definición de la habilidad o competencia "aprender a aprender", que va unida al concepto de aprendizaje a lo largo de la vida. La capacidad de autorregulación del aprendizaje es el nombre que recibe este proceso. Los profesores tienen dos funciones esenciales en relación con las acciones docentes que permiten su desarrollo:

- Crear situaciones de aprendizaje y evaluación que provoquen la implicación de los estudiantes y generen feedback sobre sus propias acciones (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006).

- Favorecer la reflexión y ser conscientes del proceso, progreso y el resultado del aprendizaje para mejorar su capacidad de autorregulación, que incluye la autoevaluación como clave (Puustinen & Pulkkinen, 2001; Zimmerman & Moylan, 2009).

A partir de estas directrices, se identifica el empleo de la rúbrica -una herramienta de evaluación- con el fin de desarrollar aportaciones

prácticas, a modo de acciones docentes, para su uso directo en el aula de educación superior en diversos ámbitos.

Esta línea se abordará principalmente a través de enfoques de evaluación formativa, que concibe la evaluación como un aprendizaje y no como mejor proceso de obtención de una calificación para certificar y acreditar lo alcanzado por el estudiante (Pérez Pueyo et al., 2009). La rúbrica es un instrumento que facilita a los profesores comunicar las perspectivas de las tareas a los alumnos para que puedan organizar su trabajo y medir su progreso. Sin embargo, sólo su aplicación en el contexto de la evaluación formativa garantiza la mejora del rendimiento académico y del aprendizaje de los alumnos (Panadero & Jonsson, 2013). Es decir, únicamente proporcionar la rúbrica a los alumnos no funcionará, sino que debe constituir parte de un completo sistema de evaluación formativa. En efecto, los estudiantes perciben las rúbricas como instrumentos para satisfacer aquello solicitado por el profesor, según Andrade y Du (2005), que luego replicaron Reynolds-Keefer (2010), pero también dificultan un aprendizaje más libre porque son instrumentos cerrados. Una de las críticas más comunes de las rúbricas es que instrumentalizan el aprendizaje (Torrance, 2007). Para reforzar su autonomía y empoderamiento, se puede incluir a los estudiantes en proceso de elección, e incluso negociación, de los criterios de evaluación, para mitigar este efecto (Fraile et al., 2017).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de la acción docente aquí presentada es mostrar el empleo de las rúbricas de forma que este instrumento evolucione hacia un mayor detalle y concreción y, con ello, el aprendizaje de los estudiantes tanto en la amplitud de contenidos como en su profundidad. El planteamiento didáctico se basa en las numerosas investigaciones que exponen cómo han de ser implementadas las rúbricas para garantizar su efectividad.

3. EVALUACIÓN FORMATIVA

El Proceso de Bolonia tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación universitaria (Wächter, 2004) y uno de los componentes importantes es la implementación de un sistema de evaluación continua y formativa en lugar del tradicional sistema de exámenes escritos (Ibarra Sáiz & Rodríguez Gómez, 2010). Es decir, un sistema de evaluación diseñado para apoyar el aprendizaje y alineado con los objetivos del profesor y de la asignatura (Wiliam, 2011).

López-Pastor (2009, p. 35) define la evaluación formativa como "todo proceso de constatación, valoración y toma de decisiones cuya finalidad es optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar, desde una perspectiva humanizadora y no como mero fin calificador". En otras palabras, este proceso de enseñanza-aprendizaje basado en la evaluación es lo principal, aunque también está vinculado a la obtención de una calificación de forma más natural y transparente (McDonald et al., 2000), algo que es ineludible en nuestro sistema educativo y acreditativo.

4. LA RÚBRICA

4.1. Definición y tipos

La rúbrica es un instrumento, con un formato de tabla de doble entrada, en el que se describen las perspectivas para una tarea mediante una lista de criterios de evaluación y una explicación de los niveles de calidad asociados a esos criterios (Reddy & Andrade, 2010). Este instrumento suele consistir en los criterios de evaluación, una descripción cualitativa para cada nivel y un método de calificación, aunque se determinan de formas ligeramente distintas (Andrade et al., 2010; Popham, 1997). Cada uno de estos elementos se analiza en profundidad más adelante.

Los criterios de evaluación son las pautas que el evaluador debe seguir para determinar la calidad del trabajo del alumno. También se conocen como un conjunto de indicaciones que describen los procesos y los apartados que deben priorizarse (Parke, 2001).

Las descripciones cualitativas explican con detalle qué nivel de perfección debe alcanzarse o qué capacidad debe mostrar el alumno para lograr un determinado nivel de éxito (Reddy & Andrade, 2010). Estas distinciones deben ser muy evidentes, lo que permite diferenciar una buena respuesta de una pobre, y así garantizar que la evaluación sea constante, fiable, al ir evaluando a los distintos estudiantes, las tareas y la duración de la asignatura o curso (Arter & McTighe, 2001).

Debido a la puntuación relacionada con cada nivel, la estructura del nivel de calidad suele denominarse estrategia de calificación. Esta escala está diseñada para discernir la calidad de lo que se juzga con el fin de proporcionar a los alumnos una retroalimentación y evaluar de forma coherente su trabajo o sus habilidades. Además, a cada criterio de evaluación se le puede asignar una proporción diferente para indicar cuáles son más esenciales y se valorarán más.

Las rúbricas pueden ser de naturaleza holística o analítica. Las primeras proporcionan una valoración amplia de un trabajo difícil sin aportar comentarios exhaustivos sobre sus puntos fuertes y débiles (Mertler, 2001). Por decirlo de otro modo, no se mencionan explícitamente los distintos criterios de evaluación en los que se puede dividir la tarea ni sus correspondientes niveles. Las rúbricas analíticas, en cambio, permiten una evaluación más exacta al identificar los criterios específicos que componen la tarea, junto con sus niveles y descripciones cualitativas, de modo que el trabajo pueda ser evaluado desde múltiples perspectivas (Reddy, 2007).

4.2. Empleo formativo de las rúbricas

Las rúbricas han ganado en popularidad en los últimos años debido a su capacidad para vincular la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación (Biggs, 1996; Rekalde Rodríguez & Buján Vidales, 2014). Los profesores pueden expresar sus expectativas respecto a una tarea, proporcionar retroalimentación y calificar el resultado final debido a sus características, que se basan en el concepto de evaluación formativa (Andrade, 2000; Moskal, 2003). El uso de rúbricas, por otro lado, no garantiza que tengan un impacto en el aprendizaje y las habilidades de los estudiantes (Panadero & Jonsson, 2013). Muchos profesores que utilizan rúbricas

lo hacen para ayudarse a calificar el trabajo de sus alumnos (Andrade & Valtcheva, 2009), por lo que los estudiantes no tienen acceso a ellas. Sin embargo, la característica clave de este instrumento es que puede proporcionar una retroalimentación orientada al proceso, que puede ayudar a los estudiantes a aprender y desarrollar sus competencias (Black & Wiliam, 2009). En consecuencia, es fundamental que los estudiantes tengan acceso a las rúbricas desde el principio y que las utilicen de forma eficaz y formativa.

Incluso si las rúbricas son utilizadas por los propios estudiantes, como señalan Panadero y Jonsson (2013), su empleo no asegura resultados o beneficios. A continuación, se exponen varias directrices directamente relevantes para la eficacia de las rúbricas como herramienta para alinear la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

4.2.1. Creación

A la hora de crear una rúbrica, hay que tener en cuenta los errores comunes que cometen los alumnos, así como los aspectos en los que destaca el trabajo (Andrade, 2000). Además, si la intervención está bien planificada y realizada, cuanto más tiempo dure, más relevantes serán los resultados (Panadero & Jonsson, 2013). Los estudiantes lo harán mejor si han aprendido previamente a utilizar las rúbricas y se sienten cómodos con ellas, como señala Kocakülah (2010). Los estudiantes también pueden añadir su punto de vista para hacerlas más funcionales y adecuadas (Gezie et al., 2012), ya sea utilizando un lenguaje más íntimo o co-construyéndolas con el profesor (Fraile et al., 2017).

En esta línea, Andrade y Du (2005) sostienen que profesores y alumnos otorgan valores diferentes a los mismos criterios o al grado en que deben cumplirse (por ejemplo, el esfuerzo). Además, este fenómeno se traslada a la calificación, donde pueden darse puntos de vista diferentes sobre la relevancia relativa de los criterios (Reynolds-Keefer, 2010). Como resultado, algunos autores afirman que involucrar a los estudiantes en el proceso de creación de rúbricas puede dar lugar a beneficios tales como una mayor comprensión de los criterios de evaluación (Jackson & Larkin, 2002), el compromiso (Andrade, 2001), la motivación y la confianza (Arter & McTighe, 2001), el aprendizaje y el rendimiento

académico (Arter & McTighe, 2001; Petkov & Petkova, 2006) y la autorregulación (Fraile et al., 2017). En consecuencia, colaborar con los estudiantes en la creación de rúbricas puede mejorar su eficacia como herramienta de evaluación (McConnell, 2013).

Estos aspectos deben tenerse en cuenta a la hora de construir una rúbrica, ya que son fundamentales para que los estudiantes comprendan mejor cómo aplicarlas y así producir mejores resultados de aprendizaje.

4.2.2. Transparencia

Los estudiantes deben entender lo que se espera de ellos, lo cual es de los factores más críticos a considerar cuando se trata de aumentar el rendimiento de los estudiantes (Good, 1987). Como resultado de sus características y estructura, la rúbrica es una excelente herramienta para comunicar estos objetivos (Andrade & Du, 2005; Panadero & Jonsson, 2013; Reynolds-Keefer, 2010; Schamber & Mahoney, 2006).

El objetivo es que los alumnos sean capaces de ser los protagonistas de su propio aprendizaje, partiendo de un enfoque centrado en el alumno. Dicho de otro modo, esto significa tener la capacidad de tomar decisiones como sujetos activos. En este sentido, se trata de que los alumnos reconozcan la tarea y los objetivos de aprendizaje, reconozcan los estándares de calidad y, en consecuencia, emitan juicios sobre su trabajo que les permitan evaluar su estado actual y hacer planes para mejorarlo (Reddy & Andrade, 2010). Hacer que los alumnos sean conscientes de su proceso de aprendizaje acerca las expectativas y los intereses de profesores y alumnos. Los alumnos no tienen que pasar por un proceso de ensayo y error de esta manera (Panadero & Jonsson, 2013).

Las rúbricas permiten a los profesores describir las diferentes partes de la tarea a evaluar, la importancia de cada una de ellas traducida en un porcentaje y cómo debe completarse la tarea para pertenecer a un nivel de calidad desde la perspectiva del profesor. De este modo, los profesores pueden centrar el aprendizaje en los componentes más relevantes de la tarea y obtener mayores niveles de rendimiento dentro de cada criterio. Los alumnos también pueden descubrir de forma sencilla cuáles son las expectativas de su profesor mediante el uso de rúbricas. Por

otro lado, las rúbricas han sido criticadas por su instrumentalismo (Torrance, 2007), ya que algunos autores creen que inhiben la capacidad autónoma de los estudiantes a la hora de completar la tarea identificando cómo debe ser esta en un proceso habitual que es más abierto y no tan concreto como cuando se emplean rúbricas.

Finalmente, desde la perspectiva de la evaluación formativa, el uso de las rúbricas supone que éstas pueden tanto promover el aprendizaje de los estudiantes como facilitar la práctica instruccional del docente (Panadero & Jonsson, 2013).

4.2.3. Ansiedad

Una cuestión por destacar en relación con el aumento de la transparencia es que las rúbricas pueden ayudar a los estudiantes a rendir mejor al reducir su nerviosismo ante la evaluación (Kuhl, 2000; Wolters, 2003). Hay un conocimiento más profundo de los criterios de evaluación y de las expectativas a medida que los profesores aumentan la transparencia de la evaluación, lo que lleva a una disminución de la ansiedad (Panadero, 2011). Es decir, ante una circunstancia en la que serán juzgados, los alumnos se sienten más seguros (Andrade & Du, 2005; Panadero, Alonso-Tapia, et al., 2014).

4.2.4. Autorregulación

Uno de los principales objetivos de la evaluación formativa es que los alumnos sean capaces de autoevaluarse. Se espera que, al hacerlo, los estudiantes identifiquen sus triunfos y errores y, como resultado, autorregulen su aprendizaje (Panadero, Jonsson, et al., 2016; Winne & Hadwin, 1998). La autorregulación se define como "el control que el sujeto realiza sobre sus pensamientos, acciones, emociones y motivación a través de estrategias personales para alcanzar los objetivos que ha establecido" (Zimmerman, 2000, p. 14). Además, se han obtenido resultados beneficiosos tanto en el aprendizaje como en el rendimiento académico en los casos en los que se ha maximizado la autoevaluación a partir de procesos de autorregulación, como la formulación de metas, el seguimiento y la evaluación (Panadero, Brown, et al., 2014, 2016).

Los alumnos pueden reflexionar sobre la calidad del trabajo que quieren realizar mediante el uso de rúbricas, lo cual es una característica destacable de la autorregulación, especialmente en relación con el establecimiento de objetivos. Los alumnos pueden determinar qué nivel quieren alcanzar utilizando esta herramienta para conocer los distintos criterios de evaluación y las descripciones de los numerosos niveles de calidad. En realidad, no todos los alumnos aspiran a la máxima calidad y resultado, por lo que podrán gestionar su motivación y esfuerzo en consecuencia (Boekaerts & Cascallar, 2006; Boekaerts & Corno, 2005). Es decir, el objetivo es que los estudiantes se planteen y tengan en cuenta diversos aspectos, entre ellos su motivación, su interés por la actividad o materia, el tiempo y el esfuerzo que estiman que necesitarán para alcanzar un determinado grado de calidad, y su propia competencia autopercibida (Panadero & Alonso-Tapia, 2013). La fijación de objetivos se lleva a cabo desde el principio en esta línea de autorregulación. Es decir, la rúbrica debe introducirse desde el principio para que el trabajo de los alumnos esté bien enfocado y tengan una mejor comprensión de los objetivos que quieren alcanzar (Kostons et al., 2012). Sin embargo, suministrar los criterios de evaluación no garantiza que utilicen los conocimientos de forma estratégica, pero sí aumenta la probabilidad de establecer un mecanismo de autorregulación (Lan, 1998).

El seguimiento es el proceso mediante el cual los alumnos evalúan su trayectoria actual. Esto es fundamental y beneficioso desde el inicio de la actividad, es decir, desde la fase de planificación (Andrade & Valtcheva, 2009; Panadero & Alonso-Tapia, 2013). En consecuencia, los estudiantes están constantemente analizando su trabajo, las metas a las que aspiran y las tácticas que deben utilizar para corregir los fallos y seguir avanzando hacia sus objetivos (Wiliam, 2011). Es decir, deben seguir autorregulando su aprendizaje mediante la planificación y la autoevaluación frecuente, entre otras cosas (Efklides, 2011). A esta fase contribuye el fomento por parte del profesor de las tareas metacognitivas, que además acercan el uso de la rúbrica a los alumnos. Como resultado, los estudiantes serán más conscientes de las expectativas del profesor, lo que hará que la rúbrica sea más accesible, fomentará su uso y permitirá a los estudiantes interiorizar los criterios y correlacionarlos

con sus competencias. Los estudiantes podrán definir adecuadamente cómo alcanzar los objetivos que se han fijado o reevaluarlos a medida que vayan comprendiendo mejor la tarea y el proceso en esta línea. De hecho, la autoevaluación de su trabajo puede ser más significativa que los comentarios del profesor (Kocakülah, 2010). Por estas razones, la autoevaluación debería considerarse un objetivo educativo en sí mismo (Panadero & Alonso-Tapia, 2013) para aumentar el aprendizaje y el rendimiento académico (Brown & Harris, 2013). De hecho, como señalan Zimmerman y Schunk (2011), el crecimiento de la capacidad de analizar las propias acciones, ideas y sentimientos para alcanzar objetivos definidos es una parte fundamental para ser un alumno exitoso e independiente.

Finalmente, se realiza una revisión del producto terminado. En este momento, se espera que las evaluaciones de la rúbrica del profesor y del alumno sean idénticas o extremadamente comparables. Esto indica que el alumno ha interiorizado las expectativas del profesor para la tarea y es capaz de determinar el nivel de calidad de su trabajo. En consecuencia, si lo desea, y como ha sucedido a lo largo del proceso, podrá determinar cómo mejorar el producto final identificando sus puntos fuertes y sus defectos.

En resumen, las actividades cognitivas son fundamentales en todas estas áreas, ya sea a través del instructor, de la autoevaluación o de los métodos de evaluación de los compañeros. De hecho, estos ejercicios potencian la capacidad de los estudiantes para evaluar con precisión las tareas, tanto las propias como las de sus compañeros (Jonsson & Svingby, 2007; Panadero et al., 2013). Como resultado, optimizarán el uso de la rúbrica, así como el desarrollo de la autorregulación y la capacidad de aprendizaje, incluyendo la iniciación, el proceso y el producto final (Panadero & Romero, 2014).

4.2.5. Aumento de la autoeficacia

La eficacia de las rúbricas, según Andrade et al. (2009), puede deberse a su impacto en la autoeficacia. La creencia de cada estudiante en sus propias habilidades para lograr un objetivo específico se conoce como autoeficacia (Bandura, 2003). Es decir, la autoeficacia está vinculada a

la impresión que tiene el alumno de su capacidad, más que al talento en sí. De este modo, las rúbricas pueden conducir a un aumento de la autoeficacia, y los estudiantes con altos niveles de autoeficacia pueden ver el trabajo difícil como un reto. Trabajar más duro, ser más perseverante, crear un impulso intrínseco para la tarea, identificar tácticas de mejora más exitosas y buscar la ayuda de profesores y compañeros con un objetivo claro son ejemplos de ello (Andrade et al., 2009). Los estudiantes con poca autoeficacia, en cambio, carecerán de esta confianza, lo que los llevará a no querer asumir tareas complicadas y a abandonarlas rápidamente y con mayor frecuencia (Schunk, 2003).

4.2.6. Calificación formativa

La calificación es una parte ineludible de la profesión docente. Puede situarse perfectamente dentro de la evaluación formativa como la última fase del proceso: su resultado o producto, como se ha dicho anteriormente. Gezie et al. (2012) identificaron una serie de elementos que influyen en la calificación y que las rúbricas facilitan:

Para empezar, las rúbricas mejoran la transparencia, que, como se ha dicho antes, especifica claramente cómo los estudiantes deben completar una tarea. Además, las rúbricas facilitan la traducción cuantitativa, es decir, la calificación asociada a cada uno de los apartados o criterios de la tarea. En consecuencia, mejorar la transparencia de las calificaciones beneficiaría tanto al estudiante como al profesor. Como se ha indicado previamente, el alumno podrá autorregularse recordando tanto lo que se le exige en el trabajo como la relación que tiene con la calificación. La transparencia por parte del profesor reduce las preferencias o prejuicios y le permite elegir qué y cuánto evaluar. Este último punto es fundamental, ya que la definición de los criterios y la elaboración de las descripciones de cada nivel requieren un examen exhaustivo del objetivo general de la tarea y de sus componentes. Como resultado, es posible evaluar con precisión trabajos o tareas complejas (Jonsson & Svingby, 2007), y como consecuencia, todo ello apunta a un sistema de calificación más justo e imparcial (Schafer et al., 2001).

En segundo lugar, todas las ventajas de una mayor transparencia se traducen en una reducción del tiempo que tarda el profesor en corregir las

tareas. Además, las calificaciones serán más constantes (fiables) tanto en lo que respecta a los alumnos que participan en esa actividad como a su rendimiento a lo largo del tiempo.

Por último, se reduce cualquier posible desacuerdo entre los alumnos y el profesor sobre la calificación recibida. Estos conflictos surgirán en menor medida si se llevan a cabo tareas metacognitivas, como se ha descrito en el apartado anterior.

5. CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA DIDÁCTICA

5.1. La asignatura

La experiencia didáctica se desarrolló en la asignatura "Ciencias de Apoyo al Entrenamiento y la Competición", la cual se ubica en el segundo semestre del cuarto curso del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Francisco de Vitoria.

Dicha asignatura forma parte del itinerario de Entrenamiento Deportivo, por lo que la cursan alumnos con especial interés por dicha área de conocimiento, debido a su carácter optativo. Además, al no ser una asignatura troncal u obligatoria permite un número de alumnos en el aula no superior a 25 alumnos, lo cual favorece la realización de trabajos prácticos que permitan una alta participación del alumnado y una buena interacción con el profesor. Otro aspecto positivo, es la transversalidad que se crea con las otras 3 asignaturas de itinerario, permitiendo un enfoque global (en base a la especificidad de las temáticas) y continuista (por poder profundizar en el segundo semestre en base a lo visto en el primer semestre).

La asignatura tiene por objetivo "conocer y dominar las diferentes tecnologías gracias a las cuales se puede registrar la actividad deportiva en el entrenamiento y la competición", por lo que el trabajo por grupos supone uno de los métodos fundamentales de aprendizaje y evaluación (25% de la nota final), basándose en el trabajo por proyectos empleando las diferentes tecnologías de manera práctica por parte de cada grupo de trabajo. A estas tareas se les suma el examen teórico (50%), trabajos individuales (15%) y asistencia y participación (10%).

5.2. La actividad

5.2.1. Necesidades previas detectadas

El diseño inicial de la rúbrica descrita comenzó en una asignatura del mismo grado y plan de estudios en el cuarto curso durante el primer semestre. En dicho curso los alumnos deben finalizar sus estudios con el Trabajo Fin de Grado (TFG) para el cual se enfrentan a un proceso que les presenta muchos retos. La asignatura estaba dirigida por una profesora que también tutorizaba TFG por lo que dicha experiencia permitía la detección más clara de los problemas a los que se enfrentan los alumnos, fundamentalmente:

- Realizar búsquedas bibliográficas con mayor concreción al tema objetivo y la estructuración de la información obtenida para presentar una introducción.
- Concretar los objetivos que van a ser guía de la metodología, resultados y conclusiones después, además de su redacción.
- Presentar los resultados en formatos adecuados y ordenados.
- Entender el proceso de discusión de los resultados.
- Redactar las conclusiones garantizando que responden a los objetivos planteados.

Es por esto que, en dicha asignatura, se realizaba un trabajo de similar constructo al TFG, pero a escala menor y en grupos, de forma que se pudieran enfrentar a una primera situación similar en un contexto más cómodo.

Siguiendo el objetivo de la aplicación de rúbricas en cuanto al proceso formativo y retroalimentación que permite, se eligió esta herramienta en dicha asignatura para evaluar el trabajo buscando contribuir a la adquisición de dichas competencias y poder estar evaluando lo mejor posible los resultados de aprendizaje.

Además, se hizo ya con un primer diseño de 3 fases, de forma que los alumnos iban presentando y recibiendo feedback para poder llevar un seguimiento más eficiente del proceso.

La experiencia de aplicación en dicha asignatura inicial resultó en un feedback positivo general al final de la evaluación por parte de los alumnos. Además, la evolución de las calificaciones por rúbrica parecía mostrar el cumplimiento del objetivo en cuanto a adquisición de competencias de investigación y presentación oral. Sin embargo, se podía analizar y mejorar el proceso para poder valorar lo mejor posible el funcionamiento del mismo, para el docente y los alumnos, y medir más específicamente el cumplimiento de objetivos. Por este motivo se compartió con otros profesionales docentes del grado, y especialistas en evaluación y se propuso diseñar la experiencia docente.

Como necesidades específicas surgen:

- Que los alumnos participen en su propia evaluación y la de sus compañeros.
- Emplear herramientas para valorar el proceso en 3 fases (rúbricas) en aumento de complejidad.

5.2.2. Objetivo de la actividad

Aplicar una experiencia docente mediante rúbrica en 3 fases para mejorar la adquisición de competencias y de presentación oral en estudiantes de cuarto curso en el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en una universidad española, siguiendo el siguiente ciclo en un trabajo de evaluación de una asignatura

- Proporcionar los criterios de evaluación mediante rúbrica.
- Permitir el trabajo autónomo del alumno, así como su participación en su propia evaluación y la de sus compañeros y revisar su proceso en base a la rúbrica.

5.2.3. Desarrollo de la actividad

En el inicio de curso, durante la primera clase de la asignatura se explicó a los alumnos el proceso que se iba a llevar a cabo y normativa del trabajo, se compusieron los grupos para su realización y se permitieron unos días para la decisión de la temática objetivo para el trabajo.

Dicho trabajo se expondría en tres ocasiones, avanzando de manera progresiva hasta la cumplimentación total del trabajo. Para ello se estableció la siguiente secuencia:

- Exposición 1: introducción y objetivos.
- Exposición 2: apartados anteriores garantizando su mejora más material y métodos.
- Exposición 3: apartados anteriores garantizando su mejora más resultados, discusión y conclusiones.

Para cada exposición se realizó el siguiente proceso:

A) Puesta en conocimiento de la rúbrica a emplear para la exposición que tocase (1, 2 o 3), la cual analizaron por grupos de trabajo para:

- La compresión de esta, tanto del objetivo de evaluación que se persigue con este instrumento, como de identificar las acciones, tareas, comportamientos, habilidades o actitudes que se desean evaluar. Ello incluye la redacción empleada.
- La categorización de los indicadores elegidos, su relación con el objetivo, el tipo de trabajo a desarrollar.
- La distinción de los niveles de calidad o logro. La cantidad de niveles, la distinción entre ellos en su descripción y su puntuación.
- La adecuación de los criterios.

B) Realización del trabajo.

- Desarrollo de los apartados indicados en la rúbrica tanto en horario presencial como no presencial.

C) Exposición del trabajo

- En una misma sesión se realizaba la exposición de los cinco grupos de clase en orden aleatorizado.

D) Coevaluación del trabajo

- Una vez finalizada la exposición, los alumnos se reunían para realizar la coevaluación de forma grupal, enviando el documento creado al profesor.

E) Calificación. Tras la recepción de las notas de coevaluación facilitadas al profesor por cada grupo, se facilitaba la evaluación final de la exposición a cada alumno atendiendo a los siguientes porcentajes:

- 30% nota de los diferentes grupos de trabajo (coevaluación)
- 70% nota del profesor

Una vez finalizada la exposición 1, se repetía el proceso (A, B, C, D, E) con la nueva rúbrica para la exposición 2 (y posteriormente con la exposición 3), revisando así los apartados en los que la rúbrica se ampliaba de fase en fase, aumentando su complejidad.

5.3. Percepción docente sobre la experiencia didáctica

5.3.1. Ventajas identificadas

El principal beneficio de haber llevado a cabo la presente experiencia docente es la percepción que los alumnos tienen de su aprendizaje:

- La rúbrica sirvió de guía/hoja de ruta del proceso.
- Se compartieron las expectativas tanto del profesor como de los estudiantes.
- Se vivencia una compresión e implicación mayor respecto a los resultados de aprendizaje.
- Se puso de manifiesto una responsabilidad compartida, la individual, la del grupo y la de la clase en sí.
- Se sintieron partícipes del por qué y para qué y esto aumentó su compromiso con la tarea.

El propio proceso ofrece una información al docente muy valioso para seguir mejorando su aplicación en el futuro, además de, incluso, la toma de decisión in situ.

Se ha observado una mejora progresiva tanto en la nota final de cada una de las exposiciones, como en los diferentes apartados que se iban repitiendo.

5.3.2. Problemáticas surgidas

La mayor desventaja que supuso la experiencia fue la repetición de las puestas en común durante la explicación de la nueva rúbrica, así como de las coevaluaciones. Dado que los alumnos estaban bastante familiarizados con la metodología por la asignatura del semestre previo, en ocasiones suponía un reto para el docente motivarles para su implicación y buena predisposición. No obstante, esta fue una manera de hacerles ver la dificultad e importancia de una evaluación reflexiva.

Otro aspecto que surgió del empleo del trabajo en grupos fueron las discusiones creadas en algunas ocasiones a nivel interno del grupo. Dado que los alumnos suelen trabajar además de estudiar, no siempre se pudieron coordinar de manera efectiva en el trabajo no presencial. Además, pese a haberse puesto de acuerdo en la elección de la temática, no todos los alumnos estaban igual de motivados o implicados. No obstante, la cordialidad siempre permitió resolver dichos inconvenientes y progresar adecuadamente.

La propia coevaluación en ocasiones creó cierta tensión entre grupos por diferentes puntos de vista en la calificación recibida. No obstante, el control del porcentaje otorgado a dicho apartado permitió hacer ver que se trataba más de asumir una responsabilidad en la toma de decisiones que en la nota en sí.

5.3.3. Propuestas de mejora

Sería de especial interés el empleo de aplicaciones específicas que facilitasen el manejo de las coevaluaciones creadas por los alumnos para facilitar al profesor el cálculo de las calificaciones, así como la llegada de dicha información al alumnado.

Compartir los resultados de esta experiencia con otros profesores y otras asignaturas, sobre todo en cursos previos, permitiría comenzar desde un nivel superior de conocimiento tanto en la realización de exposiciones como en la aplicación de las rúbricas.

6. CONCLUSIONES

El empleo de rúbricas progresivas permite la adquisición de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado con un alto grado de mejora en las sucesivas exposiciones.

Los alumnos adquieren un mayor compromiso y conocimiento de los objetivos a alcanzar con la asignatura, profundizando de una manera práctica en su futuro profesional.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad Francisco de Vitoria en (1) IV Convocatoria de Ayudas para la Innovación y Mejora Docente 2018 en el proyecto "De las metodologías activas en el aula al éxito en el Trabajo de Fin de Grado y la vida profesional"; y en (2) la Convocatoria de Investigación en Innovación Educativa 2020 en el proyecto "Empleo interdisciplinar y formativo de las rúbricas en educacion superior" (UFV2020-46).

8. REFERENCIAS

Andrade, H. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, *57*(5), 13–18.

Andrade, H. (2001). The effects of instructional rubrics on learning to write. *Current Issues in Education*, *4*(4).

Andrade, H., & Du, Y. (2005). Student perspectives on rubric-referenced assessment. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, *10*(3), 1–11. https://doi.org/10.7275/g367-ye94

Andrade, H., Du, Y., & Mycek, K. (2010). Rubric-referenced self-assessment and middle school students' writing. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *17*(2), 199–214. https://doi.org/10.1080/09695941003696172

Andrade, H., & Valtcheva, A. (2009). Promoting learning and achievement through self-assessment. *Theory Into Practice*, *48*(1), 12–19. https://doi.org/10.1080/00405840802577544

Andrade, H., Wang, X., Du, Y., & Akawi, R. L. (2009). Rubric-Referenced Self-Assessment and Self-Efficacy for Writing. *The Journal of Educational Research*, *102*(4), 287–302. https://doi.org/10.3200/JOER.102.4.287-302

Arter, J., & McTighe, J. (2001). *Scoring rubrics in the classroom: Using performance criteria for assessing and improving student performance*. Corwin/Sage.

Bandura, A. (2003). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, *32*(3), 347–364. https://doi.org/10.1007/bf00138871.

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment Evaluation and Accountability*, *21*(1), 5–31. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

Boekaerts, M., & Cascallar, E. (2006). How far have we moved toward the integration of theory and practice in self-regulation? *Educational Psychology Review*, *18*(3), 199–210. https://doi.org/10.1007/s10648-006-9013-4

Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: An International Review*, *54*(2), 199–231. https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x

Brown, G. T. L., & Harris, L. R. (2013). Student self-assessment. In J. H. McMillan (Ed.), *SAGE handbook of research on classroom assessment* (pp. 367–393). SAGE.

Cano, M. E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación*, *12*(3), 1–16.

Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educational Psychologist*, *46*(1), 6–25. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645

Fraile, J., Panadero, E., & Pardo, R. (2017). Co-creating rubrics: The effects on self-regulated learning, self-efficacy and performance of establishing assessment criteria with students. *Studies in Educational Evaluation*, *53*, 69–76. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.03.003

Gezie, A., Khaja, K., Chang, V. N., Adamek, M. E., & Johnsen, M. B. (2012). Rubrics as a tool for learning and assessment: What do baccalaureate students think? *Journal of Teaching in Social Work*, *32*(4), 421–437. https://doi.org/10.1080/08841233.2012.705240

Good, T. L. (1987). Two decades of research on teacher expectations: Findings and future directions. *Journal of Teacher Education*, *38*(4), 32–47. https://doi.org/10.1177/002248718703800406.

Ibarra Sáiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2010). An approach to the dominant discourse of learning assessment in higher education. *Revista de Educación*, *351*, 385–407.

Jackson, C. W., & Larkin, M. J. (2002). Teaching students to use grading rubrics. *Teaching Exceptional Children*, *35*(1), 40–45. https://doi.org/10.1177/004005990203500106

Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, *2*(2), 130–144. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002

Kocakülah, M. S. (2010). Development and application of a rubric for evaluating students' performance on Newton's laws of motion. *Journal of Science Education and Technology*, *19*, 146–164. https://doi.org/10.1007/s10956-009-9188-9

Kostons, D., van Gog, T., & Paas, F. (2012). Training self-assessment and task-selection skills: A cognitive approach to improving self-regulated learning. *Learning and Instruction*, *22*(2), 121–132.

Kuhl, J. (2000). A functional-design approach to motivation and self- regulation. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidne (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 111–169). Academic Press.

Lan, W. Y. (1998). Teaching self-monitoring skills in statistics. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 86–105). Guilford Press.

López-Pastor, V. M. (2009). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias.* Narcea.

McConnell, K. D. (2013). Rubrics as catalysts for collaboration: a modest proposal. *European Journal of Higher Education*, *3*(1), 74–88. https://doi.org/10.1080/21568235.2013.778043

McDonald, R., Boud, D., Francis, J., & Gonczi, A. (2000). Nuevas perspectivas sobre la evaluación. *Boletín Cintefor*, *149*, 41–72.

Mertler, C. A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, *7*(25). https://doi.org/10.7275/gcy8-0w24

Moskal, B. M. (2003). Recommendations for developing classroom performance assessments and scoring rubrics. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, *8*(14).

Nicol, D., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, *31*(2), 199–218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

Panadero, E. (2011). *Ayudas instruccionales a la autoevaluación y la autorregulación: Evaluación de eficacia de guiones de autoevaluación frente a la de las rúbricas*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2013). Self-assessment: Theoretical and practical connotations. When it happens, how is it acquired and what to do to develop it in our students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *11*(2), 551–576. https://doi.org/10.14204/ejrep.30.12200

Panadero, E., Alonso-Tapia, J., & Huertas, J. A. (2014). Rubrics vs. self-assessment scripts: effects on first year university students' self-regulation and performance. *Infancia y Aprendizaje*, *37*(1), 149–183. https://doi.org/10.1080/02103702.2014.881655

Panadero, E., Brown, G. T. L., & Courtney, M. (2014). Teachers' reasons for using self-assessment: a survey self-report of Spanish teachers. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *21*(4), 365–383. https://doi.org/10.1080/0969594X.2014.919247

Panadero, E., Brown, G. T. L., & Strijbos, J. W. (2016). The future of student self-assessment: A review of known unknowns and potential directions. *Educational Psychology Review*, *28*(4), 803–830. https://doi.org/10.1007/s10648-015-9350-2

Panadero, E., & Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*, *9*, 129–144. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.002

Panadero, E., Jonsson, A., & Strijbos, J. W. (2016). Scaffolding self-regulated learning through self-assessment and peer assessment: Guidelines for classroom implementation. In D. Laveault & L. Allal (Eds.), *Assessment for learning: Meeting the challenge of implementation* (pp. 311–326). Springer.

Panadero, E., & Romero, M. (2014). To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment in self-regulation, performance and self-efficacy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *21*(2), 133–148. https://doi.org/10.1080/0969594X.2013.877872

Panadero, E., Romero, M., & Strijbos, J. W. (2013). The impact of a rubric and friendship on construct validity of peer assessment, perceived fairness and comfort, and performance. *Studies in Educational Evaluation*, *39*, 195–203. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.10.005

Parke, C. S. (2001). An approach that examines sources of misfit to improve performance assessment items and rubrics. *Educational Assessment*, *7*(3), 201–225. https://doi.org/10.1207/S15326977EA0703

Pérez Pueyo, Á., Julián Clemente, J. A., & López Pastor, V. M. (2009). Evaluación formativa y compartida en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). In V. M. López (Ed.), *Evaluación formativa y Compartida en Educación Superior* (pp. 19–44). Narcea.

Petkov, D., & Petkova, O. (2006). Development of scoring rubrics for IS projects as an assessment tool IS academic program. *Issues in Informing Science and Information Technology*, *3*, 499–510. https://doi.org/10.28945/2941

Popham, W. J. (1997). What's wrong – and what's right – with rubrics. *Educational Leadership*, *55*(2), 72–75.

Puustinen, M., & Pulkkinen, L. (2001). Models of self-regulated learning: A review. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *45*(3), 269–286. https://doi.org/10.1080/00313830120074206

Reddy, Y. M. (2007). Effect of rubrics on enhancement of student learning. *Educate Journal*, *7*(1), 3–17.

Reddy, Y. M., & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *35*(4), 435–448. https://doi.org/10.1080/02602930902862859

Rekalde Rodríguez, I., & Buján Vidales, K. (2014). Las eRúbricas ante la evaluación de competencias transversales en Educación Superior. *Revista Complutense de Educación*, *25*(2), 355–374. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n2.41594

Reynolds-Keefer, L. (2010). Rubric-referenced assessment in teacher preparation: An opportunity to learn by using. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, *15*(8). https://doi.org/10.7275/PSK5-MF68

Schamber, J. F., & Mahoney, S. L. (2006). Assessing and improving the quality of group critical thinking exhibited in the final projects of collaborative learning groups. *The Journal of General Education*, *55*(2), 103–137. https://doi.org/10.1353/jge.2006.0025

Schunk, D. H. (2003). Self-efficacy for reading and writing: Influence of modeling, goal-setting, and self-evaluation. *Reading and Writing Quarterly*, *19*(2), 159–172. https://doi.org/10.1080/10573560308219

Shafer, W. D., Swanson, G., Bene, N., & Newberry, G. (2001). Effects of teacher knowledge of rubrics on student achievement in four content areas. *Applied Measurement in Education*, *14*(2), 151–170. https://doi.org/10.1207/S15324818AME1402_3

Torrance, H. (2007). Assessment as learning? How the use of explicit learning objectives, assessment criteria and feedback in post-secondary education and training can come to dominate learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *14*(3), 281–294. https://doi.org/10.1080/09695940701591867

Wächter, B. (2004). The Bologna Process: developments and prospects. *European Journal of Education*, *39*(3), 266–273. https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2004.00182.x

Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, *37*, 2–14. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001

Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated engagement in learning. In D. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277–304). Erlbaum.

Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, *38*(4), 189–205. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3804_1

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–40). Academic Press.

Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, Y. J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 299–315). Routledge.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). Influences on the Development of Academic Self-Regulatory Processes. *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*. https://doi.org/10.4324/9780203839010.ch3

9. ANEXOS

Las tres rúbricas empleadas.

Los cuatro niveles de evaluación están ordenados de mayor a menor calificación (10 a 9; 8,9 a 7; 6,9 a 5; y menos de 5 puntos)

Rúbrica 1:

Aspectos individuales:

Expresión oral (5%):

- Volumen de voz normal, clara y buena entonación.

- Se le entiende regular. Volumen de voz normal y/o buena entonación.
- Se le entiende regular. Volumen de voz bajo con mala entonación y tono dispar.
- Volumen de voz muy baja y tono monótono. Mala entonación.

Expresión gestual (5%)

- Muestra relajación. Se mueve libremente con soltura
- Por momentos muestra relajación. Se mueve algo.
- Muestra rigidez, aunque controla el nerviosismo. No se mueve. A veces da la espalda.
- Muestra rigidez, gestos nerviosos e incontrolados. No se mueve. Da la espalda a menudo.

Grado de seguridad que transmite (10%)

- Las diapositivas son un apoyo, se integran en la exposición y la complementan.
- Depende de las diapositivas y apoyo de papel que usa como guión cerrado de la exposición.
- Lee con mucha frecuencia el papel y/o la diapositiva. Se atasca en la exposición.
- Lee en todo momento, no mira al público. Se muestra dudoso.

Cantidad y relevancia de la información (10%):

- Conduce el tema a través de los aspectos principales, presentando adecuadamente algunos aspectos secundarios.
- Ha olvidado algún aspecto principal.
- Se ha centrado en aspectos secundarios, ignorando algunos importantes.
- Ha derivado en un tema diferente al planteado. Con errores conceptuales.

Aspectos grupales:

Grado de estructuración de la información (10%):

- Con una estructura muy coherente, permite un fácil seguimiento del tema y los apartados.

- Sin una estructura muy coherente, pero se puede seguir.
- Sin estructura clara, es difícil de seguir.
- Desestructurada, pasa de un tema a otro sin seguir una estructura y siendo muy difícil seguir la presentación.

Redacción (10%):

- Redacción clara en todo el trabajo, adecuada en extensión, sin faltas de ortografía.
- Redacción clara, adecuada en extensión, pero no se ha cuidado en todo el trabajo y es mejorable en ciertos fragmentos. Sin faltas de ortografía.
- Redacción algo confusa, demasiado breve o extensa por diapositiva susceptible de mejora y/o posibles faltas de ortografía.
- Redacción muy confusa con frases muy largas y/o con faltas de ortografías.

Calidad diapositivas (10%):

- Se usan un número adecuado de diapositivas, sin contrastes de colores bruscos que dificulten la visualización y son claras/apropiadas.
- Se usan un número adecuado de diapositivas, pero algunas diapositivas tienen contrastes que dificultan la visualización y poco claras/apropiadas.
- Se usan (muchas/pocas) diapositivas que tienen contrastes inadecuados y no son claras.
- Se usan (muchas/pocas) diapositivas con mucho texto o usando esquemas recargados.

Imágenes, tablas y figuras (5%):

- Presenta imágenes o cuadros que motivan a lectura o la apoyan. Además. estas son originales y/o tienen especificado la fuente.
- Presenta imágenes o cuadros que motivan a lectura o la apoyan, pero no viene la fuente, y no se conoce si respecta copyright.

- Hay imágenes o cuadros, pero nada tienen que ver con el texto y ni siquiera sirven de motivación para la lectura, o se usan en exceso dificultando sin motivo.
- No se usan. Todo es texto.

Introducción (15%):

- Hay una buena revisión de las fuentes relevantes, citación de las obras más pertinentes en el campo. Hay buena síntesis y organización de la literatura que está claramente vinculada al problema de investigación.
- Hay una revisión adecuada de las fuentes relevantes, citación de la mayoría de las obras más pertinentes en el campo. Hay adecuada síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.
- Hay una revisión mínima de las fuentes relevantes, escasa citación de las obras más pertinentes en el campo. Hay mínima síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.
- No hay una revisión de las fuentes relevantes, ni citación de las obras más pertinentes en el campo. No hay síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.

Objetivos (10%):

- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación son claros y correctamente delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación son claros y suficientemente delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación no quedan del todo claros ni delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación no están suficientemente delimitados.

Referencias (10%):

- Se referencia todo adecuadamente usando el formato APA correctamente.

- Se referencia todo adecuadamente, pero no se usa formato APA o hay errores.
- Hay algunas citas, pero faltan otras.
- No se usan referencias bibliográficas aun siendo necesarias.

Rúbrica 2:

Aspectos individuales

Expresión oral (5%)

- Volumen de voz normal, clara y buena entonación.
- Se le entiende regular. Volumen de voz normal y/o buena entonación.
- Se le entiende regular. Volumen de voz bajo con mala entonación y tono dispar.
- Volumen de voz muy baja y tono monótono. Mala entonación.

Expresión gestual (5%)

- Muestra relajación. Se mueve libremente con soltura.
- Por momentos muestra relajación. Se mueve algo.
- Muestra rigidez, aunque controla el nerviosismo. No se mueve. A veces da la espalda.
- Muestra rigidez, gestos nerviosos e incontrolados. No se mueve. Da la espalda a menudo.

Grado de seguridad que transmite (5%)

- Las diapositivas son un apoyo, se integran en la exposición y la complementan.
- Depende de las diapositivas y apoyo de papel que usa como guión cerrado de la exposición.
- Lee con mucha frecuencia el papel y/o la diapositiva. Se atasca en la exposición.
- Lee en todo momento, no mira al público. Se muestra dudoso.

Cantidad y relevancia de la información (5%):

- Conduce el tema a través de los aspectos principales, presentando adecuadamente algunos aspectos secundarios.

- Ha olvidado algún aspecto principal.
- Se ha centrado en aspectos secundarios, ignorando algunos importantes.
- Ha derivado en un tema diferente al planteado. Con errores conceptuales.

Aspectos grupales:

Grado de estructuración de la información (5%):

- Con una estructura muy coherente, permite un fácil seguimiento del tema y los apartados.
- Sin una estructura muy coherente, pero se puede seguir.
- Sin estructura clara, es difícil de seguir.
- Desestructurada, pasa de un tema a otro sin seguir una estructura y siendo muy difícil seguir la presentación.

Redacción (10%):

- Redacción clara en todo el trabajo, adecuada en extensión, sin faltas de ortografía.
- Redacción clara, adecuada en extensión, pero no se ha cuidado en todo el trabajo y es mejorable en ciertos fragmentos. Sin faltas de ortografía.
- Redacción algo confusa, demasiado breve o extensa por diapositiva susceptible de mejora y/o posibles faltas de ortografía.
- Redacción muy confusa con frases muy largas y/o con faltas de ortografías.

Calidad diapositivas (5%):

- Se usan un número adecuado de diapositivas, sin contrastes de colores bruscos que dificulten la visualización y son claras/apropiadas.
- Se usan un número adecuado de diapositivas, pero algunas diapositivas tienen contrastes que dificultan la visualización y poco claras/apropiadas.
- Se usan (muchas/pocas) diapositivas que tienen contrastes inadecuados y no son claras.

– Se usan (muchas/pocas) diapositivas con mucho texto o usando esquemas recargados.

Imágenes, tablas y figuras (10%):

– Presenta imágenes o cuadros que motivan a lectura o la apoyan. Además. estas son originales y/o tienen especificado la fuente.
– Presenta imágenes o cuadros que motivan a lectura o la apoyan, pero no viene la fuente, y no se conoce si respecta copyright.
– Hay imágenes o cuadros, pero nada tienen que ver con el texto y ni siquiera sirven de motivación para la lectura, o se usan en exceso dificultando sin motivo.
– No se usan. Todo es texto.

Introducción (15%):

– Hay una buena revisión de las fuentes relevantes, citación de las obras más pertinentes en el campo. Hay buena síntesis y organización de la literatura que está claramente vinculada al problema de investigación.
– Hay una revisión adecuada de las fuentes relevantes, citación de la mayoría de las obras más pertinentes en el campo. Hay adecuada síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.
– Hay una revisión mínima de las fuentes relevantes, escasa citación de las obras más pertinentes en el campo. Hay mínima síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.
– No hay una revisión de las fuentes relevantes, ni citación de las obras más pertinentes en el campo. No hay síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.

Objetivos (10%):

– Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación son claros y correctamente delimitados.

- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación son claros y suficientemente delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación no quedan del todo claros ni delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación no están suficientemente delimitados.

Material y métodos (15%):

- Hay una descripción excelente y clara del diseño de la investigación, la muestra, se presentan los instrumentos, y se indican los procedimientos de análisis a utilizar. Hay congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.
- Hay una descripción apropiada, y clara del diseño de la investigación, la muestra, se presentan instrumentos, procedimientos de análisis. Hay congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.
- Hay una descripción del diseño de la investigación, la muestra, instrumentos, procedimientos de análisis, pero falta mayor claridad. Hay poca congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.
- No hay una descripción clara del diseño de la investigación, la muestra, instrumentos, procedimientos de análisis. No hay congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.

Referencias (10%):

- Se referencia todo adecuadamente usando el formato APA correctamente.
- Se referencia todo adecuadamente, pero no se usa formato APA o hay errores.
- Hay algunas citas, pero faltan otras.
- No se usan referencias bibliográficas aun siendo necesarias.

Rúbrica 3:

Aspectos individuales

Expresión oral (3%)

- Volumen de voz normal, clara y buena entonación.
- Se le entiende regular. Volumen de voz normal y/o buena entonación.
- Se le entiende regular. Volumen de voz bajo con mala entonación y tono dispar.
- Volumen de voz muy baja y tono monótono. Mala entonación.

Expresión gestual (2%)

- Muestra relajación. Se mueve libremente con soltura
- Por momentos muestra relajación. Se mueve algo.
- Muestra rigidez, aunque controla el nerviosismo. No se mueve. A veces da la espalda.
- Muestra rigidez, gestos nerviosos e incontrolados. No se mueve. Da la espalda a menudo.

Grado de seguridad que transmite (3%)

- Las diapositivas son un apoyo, se integran en la exposición y la complementan.
- Depende de las diapositivas y apoyo de papel que usa como guion cerrado de la exposición.
- Lee con mucha frecuencia el papel y/o la diapositiva. Se atasca en la exposición.
- Lee en todo momento, no mira al público. Se muestra dudoso.

Cantidad y relevancia de la información (4%):

- Conduce el tema a través de los aspectos principales, presentando adecuadamente algunos aspectos secundarios.
- Ha olvidado algún aspecto principal.
- Se ha centrado en aspectos secundarios, ignorando algunos importantes.
- Ha derivado en un tema diferente al planteado. Con errores conceptuales.

Aspectos grupales:

Grado de estructuración de la información (5%):

- Con una estructura muy coherente, permite un fácil seguimiento del tema y los apartados.
- Sin una estructura muy coherente, pero se puede seguir.
- Sin estructura clara, es difícil de seguir.
- Desestructurada, pasa de un tema a otro sin seguir una estructura y siendo muy difícil seguir la presentación.

Redacción (5%):

- Redacción clara en todo el trabajo, adecuada en extensión, sin faltas de ortografía.
- Redacción clara, adecuada en extensión, pero no se ha cuidado en todo el trabajo y es mejorable en ciertos fragmentos. Sin faltas de ortografía.
- Redacción algo confusa, demasiado breve o extensa por diapositiva susceptible de mejora y/o posibles faltas de ortografía.
- Redacción muy confusa con frases muy largas y/o con faltas de ortografías.

Calidad diapositivas (4%):

- Se usan un número adecuado de diapositivas, sin contrastes de colores bruscos que dificulten la visualización y son claras/apropiadas.
- Se usan un número adecuado de diapositivas, pero algunas diapositivas tienen contrastes que dificultan la visualización y poco claras/apropiadas.
- Se usan (muchas/pocas) diapositivas que tienen contrastes inadecuados y no son claras.
- Se usan (muchas/pocas) diapositivas con mucho texto o usando esquemas recargados.

Imágenes, tablas y figuras (4%):

- Presenta imágenes o cuadros que motivan a lectura o la apoyan. Además. estas son originales y/o tienen especificado la fuente.

- Presenta imágenes o cuadros que motivan a lectura o la apoyan, pero no viene la fuente, y no se conoce si respecta copyright.
- Hay imágenes o cuadros, pero nada tienen que ver con el texto y ni siquiera sirven de motivación para la lectura, o se usan en exceso dificultando sin motivo.
- No se usan. Todo es texto.

Introducción (15%):

- Hay una buena revisión de las fuentes relevantes, citación de las obras más pertinentes en el campo. Hay buena síntesis y organización de la literatura que está claramente vinculada al problema de investigación.
- Hay una revisión adecuada de las fuentes relevantes, citación de la mayoría de las obras más pertinentes en el campo. Hay adecuada síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.
- Hay una revisión mínima de las fuentes relevantes, escasa citación de las obras más pertinentes en el campo. Hay mínima síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.
- No hay una revisión de las fuentes relevantes, ni citación de las obras más pertinentes en el campo. No hay síntesis y organización de la literatura que está vinculada al problema de investigación.

Objetivos (5%):

- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación son claros y correctamente delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación son claros y suficientemente delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación no quedan del todo claros ni delimitados.
- Las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación no están suficientemente delimitados.

Material y métodos (20%):

- Hay una descripción excelente y clara del diseño de la investigación, la muestra, se presentan los instrumentos, y se indican los procedimientos de análisis a utilizar. Hay congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.
- Hay una descripción apropiada, y clara del diseño de la investigación, la muestra, se presentan instrumentos, procedimientos de análisis. Hay congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.
- Hay una descripción del diseño de la investigación, la muestra, instrumentos, procedimientos de análisis, pero falta mayor claridad. Hay poca congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.
- No hay una descripción clara del diseño de la investigación, la muestra, instrumentos, procedimientos de análisis. No hay congruencia entre el diseño, el planteamiento y marco teórico.

Resultados (15%):

- Presenta la información relevante, bien organizada sustentada con gráficas, cuadros y demás elementos pertinentes.
- Presenta la información relevante, más o menos organizada y sustentada con gráficas, cuadros y demás elementos pertinentes, que presentan pequeños errores.
- Presenta la información relevante, aunque con problemas significativos en su organización. Gráficas, cuadros y demás elementos no aportan a la comprensión de los resultados.
- Presenta información irrelevante, desorganizada, con errores significativos en cuadros, gráficas o tablas.

Discusión (10%):

- Discute los resultados apoyándose en estudios previos, con argumentación correcta y claro.
- Discute los resultados apoyándose en estudios previos, pero con poca claridad.

- Discute los resultados con base argumental de estudios previos escasa.
- No se hace discusión de los resultados.

Conclusiones (5%):

- Las conclusiones responden a los objetivos planteados y están bien estructuradas y redactadas.
- Conclusiones en general bien estructuradas, con pequeñas omisiones o problemas de redacción.
- Conclusiones en general claras, aunque escuetas o poco asociadas al resto del trabajo, o, por el contrario, repiten lo señalado en los resultados.
- Las conclusiones son muy generales y no responden a los objetivos planteados.

NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA COLUMNA NORMAL Y PATOLÓGICA EN ESTUDIANTES DE MEDICINA. DE LA IMAGEN MÉDICA AVANZADA A LA IMPRESIÓN 3D

ANTONIO JESÚS LÁINEZ RAMOS-BOSSINI
Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Virgen de las Nieves
Granada, España

1. INTRODUCCIÓN

La comprensión espacial de la anatomía tridimensional a partir de imágenes bidimensionales suele resultar difícil para los estudiantes de medicina durante el Grado, probablemente debido a las limitaciones en la capacidad de rotación de las ilustraciones estáticas en 2D, que constituyen la forma tradicional de aprendizaje de la anatomía en los planes de estudios universitarios (Triepels et al., 2020). Estas limitaciones pueden generar dificultades para reconocer la anatomía en la práctica clínica (Saltarelli et al., 2014). Por otra parte, el conocimiento de la anatomía musculoesquelética resulta fundamental en el currículo educativo de los estudiantes de medicina de pregrado (Wu et al., 2018). Sin embargo, a esta área suele dedicarse un tiempo insuficiente en los programas de medicina, y existen opiniones discrepantes sobre qué aspectos resultan esenciales para los estudiantes, lo que ha motivado a diferentes autores a tratar de definir qué conocimientos son capitales en este campo (Webb et al., 2019). Pese a los intentos llevados a cabo, sigue siendo necesario realizar esfuerzos para alcanzar un consenso internacional sobre la relevancia de los contenidos de la anatomía musculoesquelética durante el Grado. Además, los conocimientos teóricos deben complementarse con habilidades prácticas, sobre todo en medicina, por lo que las facultades de medicina deberían garantizar las formas de transferir con éxito los conocimientos musculoesqueléticos a la práctica

clínica (González Blum et al., 2020). En nuestra experiencia, la columna vertebral es una de las regiones anatómicas más complejas de entender para el alumnado, tanto en situaciones normales como patológicas, debido a sus particularidades intrínsecas en cuanto a morfología ósea, articulaciones, ligamentos, biomecánica y patologías.

De hecho, aunque los estudiantes suelen aprender las características clave de las patologías de la columna vertebral (por ejemplo, los cambios por artrosis), rara vez tienen la oportunidad de visualizar estos procesos utilizando imágenes y datos de pacientes reales para elaborar modelos 3D de la anatomía patológica. Las técnicas de imagen médica avanzada y las tecnologías de impresión en 3D permiten a los estudiantes consolidar los conocimientos anatómicos básicos relativos a la columna vertebral y relacionarlos con la susceptibilidad de las distintas zonas de la columna vertebral a afecciones como la artrosis o las hernias del disco intervertebral. Además, los modelos 3D podrían ayudar a los estudiantes a diferenciar entre patologías con expresión fenotípica similar; por eemplo, los entesofitos, los osteofitos y otras alteraciones osteoligamentarias pueden parecer similares en las radiografías, un modelo 3D puede resaltar las características diferenciales clave para su identificación.

1.1. TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ANATOMÍA: IMÁGENES MÉDICAS

En las últimas décadas, las innovaciones en informática y electrónica han transformado radicalmente las prácticas de la enseñanza y la investigación en anatomía (Trelease, 2016). En la actualidad, se dispone de un amplio espectro de tecnologías radiológicas que permiten mejorar la construcción, presentación, aplicación clínica y potencial educativo de las imágenes médicas, entre las que se incluyen reconstrucciones multiplanares, proyecciones de intensidad mínima, segmentación, renderización de volúmenes, renderización de superficies, endoscopia virtual, angiografía y secuencias cine, entre otras (Tam, 2010). De especial interés para el aprendizaje de la anatomía resulta la posibilidad de generar modelos 3D estadísticos basados en conjuntos de representaciones volumétricas de distintos pacientes, "un nuevo tipo de anatomía" que

facilita tanto el análisis cuantitativo de la variación anatómica como la visualización tridimensional con fines educativos (Ambellan et al., 2019). Con estos significativos avances en las tecnologías de imagen, algunos autores sostienen que la disección anatómica ha quedado obsoleta, dado que las imágenes tridimensionales son más accesibles y eficaces en términos de tiempo para los estudiantes (Day & Ahn, 2010).

La implementación de visualizaciones dinámicas de modelos 3D en los planes de estudio de anatomía en el Grado puede constituir una solución adecuada para las dificultades espaciales referidas en el aprendizaje estático tradicional, ya que proporcionan una visualización en tiempo real de la configuración espacial desde distintos ángulos y perspectivas (Berney et al., 2015). Además, la importancia de las imágenes médicas no se limita al aprendizaje de la anatomía en términos teóricos, sino que es una habilidad fundamental para la práctica médica. De hecho, en un estudio realizado por Orsbon y cols. en el que se preguntó a 93 médicos sobre su opinión acerca de qué conocimientos anatómicos son más relevantes en su práctica, se comprobó que la imagen médica se consideraba muy importante en comparación con otros contenidos anatómicos como la embriología o la anatomía linfática (Orsbon et al., 2014). Se ha defendido que la creciente sofisticación con que la radiología puede representar el cuerpo humano, combinada con la disponibilidad de las imágenes resultantes, debe jugar un papel importante en la enseñanza de la anatomía (Miles, 2005), y los planes de estudios de Grado deberían contar con esta disciplina para mejorar la comprensión de la anatomía normal, la patología y el diagnóstico clínico (Kainberger & Kletter, 2007). Las tecnologías de imagen médica avanzada no sólo pueden mejorar el entendimiento espacial de la anatomía *per se*; también se ha comprobado que los estudiantes las prefieren a los métodos de aprendizaje tradicionales (Tan et al., 2012).

1.2. Tecnologías emergentes para la enseñanza de la anatomía: tecnologías de impresión 3D

La enseñanza de la anatomía humana está experimentando enormes cambios en los últimos años debido al impacto de las tecnologías de imagen médica y al desarrollo de las técnicas de impresión 3D, entre

otros factores (Radzi et al., 2020). En la última década, el espectacular crecimiento de las tecnologías de impresión 3D ha permitido su distribución a un público cada vez más amplio, entre otras cosas por el abaratamiento de los costes, la simplificación del proceso de montaje y el desarrollo de *software* cada vez más intuitivo. Las técnicas de impresión 3D se han introducido en el ámbito médico y biomédico desde el año 2000 y añaden un valor potencial a la práctica clínica (Maruthappu & Keogh, 2014; Wu et al., 2018). En la actualidad existen diferentes tecnologías de impresión 3D aplicadas a la educación médica, como la estereolitografía, el sinterizado selectivo por láser o el modelado por deposición fundida (Torres et al., 2011). Entre las diferentes áreas de aplicación de estas tecnologías destaca la planificación quirúrgica, donde los modelos 3D han demostrado una enorme utilidad en el abordaje de patologías poco frecuentes como el síndrome de Eagle (Czako et al., 2020), patologías cardíacas congénitas (Moore et al., 2018), diversas patologías renales (Sun & Liu, 2018) o en cirugías de gran complejidad como la separación de gemelos siameses (Villarreal et al., 2020). También se han utilizado modelos para otros procedimientos como la braquiterapia intracavitaria (Campelo et al., 2020) y se están evaluando en diferentes poblaciones de interés, especialmente la edad pediátrica (Francoisse et al., 2020). Además, se han desarrollado varios modelos ad hoc para el entrenamiento de procedimientos específicos en médicos residentes. Por ejemplo, Odom y cols. desarrollaron un modelo de simulación de columna vertebral con el fin de enseñar la guía ecográfica para la punción lumbar (Odom et al., 2019). Del mismo modo, se han impreso modelos específicos para las prácticas de punción tiroidea con aguja fina (Baba et al., 2017) y para el aprendizaje temprano de la cardiología intervencionista (Wang et al., 2020). Todo lo anterior es de gran utilidad para la práctica clínica, especialmente en etapas avanzadas de la formación especializada.

1.3. INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE IMAGEN MÉDICA E IMPRESIÓN 3D EN NUESTRA UNIVERSIDAD

A pesar de la indudable utilidad de las tecnologías de imagen médica avanzada e impresión 3D en la enseñanza de la anatomía humana, la

realidad es que la mayoría de las universidades en España siguen basándose en modelos de enseñanza tradicionales centrados en el uso de ilustraciones y de disección cadavérica. Entre las causas que restringen la introducción de estas nuevas tecnologías se encuentran la disminución del número de especialistas en radiología implicados en la docencia de la anatomía humana, que se debe a diferentes motivos (alta presión asistencial clínica, escasa conciencia del papel del radiólogo en la universidad, ampliación del acceso a la enseñanza de la anatomía humana a profesionales sin formación médica como biólogos o farmacólogos, etc.); la necesidad de un equipo multidisciplinar cohesionado para el correcto uso de las tecnologías de impresión 3D (ingeniería e imagen médica); o la reticencia del profesorado a cambiar sus formas de enseñanza.

Además, la pandemia del COVID-19 ha generado una situación sin precedentes en la educación moderna de nuestro país y su impacto en el paradigma de la enseñanza presencial ha hecho necesario un esfuerzo conjunto para implementar medidas eficaces de enseñanza a distancia. Esto es especialmente importante en asignaturas cuya idiosincrasia requiere el uso de materiales u otros elementos físicos de difícil acceso, como es el caso de las prácticas de anatomía, en las que el acceso a las salas de disección se ha restringido por completo en el marco de la pandemia.

En el seno del proyecto de innovación docente "Diseño e impresión 3D de modelos anatómicos mediante técnicas de imagen radiológica e inteligencia artificial para la enseñanza de la medicina", liderado por nuestro equipo de investigación en la Universidad de Granada, hemos abordado específicamente este problema en el Grado en medicina. Para ello, hemos implementado un innovador sistema de enseñanza utilizando pruebas de imagen médica y modelos impresos en 3D.

2. OBJETIVOS

Bajo la hipótesis de que la imagen médica avanzada y las tecnologías de impresión 3D ofrecen una mejora significativa en la docencia de grado en términos de rendimiento académico y satisfacción estudiantil,

el objetivo de este trabajo es presentar la metodología docente propuesta y los resultados de esta experiencia inicial en una cohorte seleccionada de estudiantes de medicina de pregrado,

3. METODOLOGÍA

Hemos llevado a cabo un estudio de campo para introducir tecnologías avanzadas de imagen médica e impresión 3D como herramientas de apoyo para mejorar el aprendizaje de la anatomía humana. Para ello, diseñamos tres paradigmas de aprendizaje tanto para la columna vertebral normal como para la patológica: modelos anatómicos ideales de la columna vertebral, utilizando ilustraciones tradicionales en 2D y modelos interactivos en 3D disponibles en nuestra sala de prácticas; pruebas de imagen médica (tomografía computarizada y resonancia magnética); y modelos impresos en 3D. En cuanto a este último método de aprendizaje, se imprimieron en 3D modelos normales y patológicos de la columna vertebral a partir de modelos digitales disponibles en recursos abiertos en línea como Thingiverse y segmentación de imágenes médicas, respectivamente. Para la segmentación de imágenes se utilizó el programa □*D Slicer*, y el modelado 3D posterior se realizó con *Mesh-Mixer* (Autodesk®). Los modelos se imprimieron en 3D con las impresoras 3D *Bibo* □*Dual Laser* (Bibo®), *Ender* □*Pro* y *Creality LD-□□□h* (Creality®). La figura 1 muestra los pasos seguidos a lo largo del proceso de impresión 3D, y las figuras 2 a 5 muestran ejemplos de cada uno de estos paradigmas de aprendizaje.

FIGURA 1. Diagrama de flujo de los pasos seguidos para la impresión 3D de modelos anatómicos en el estudio.

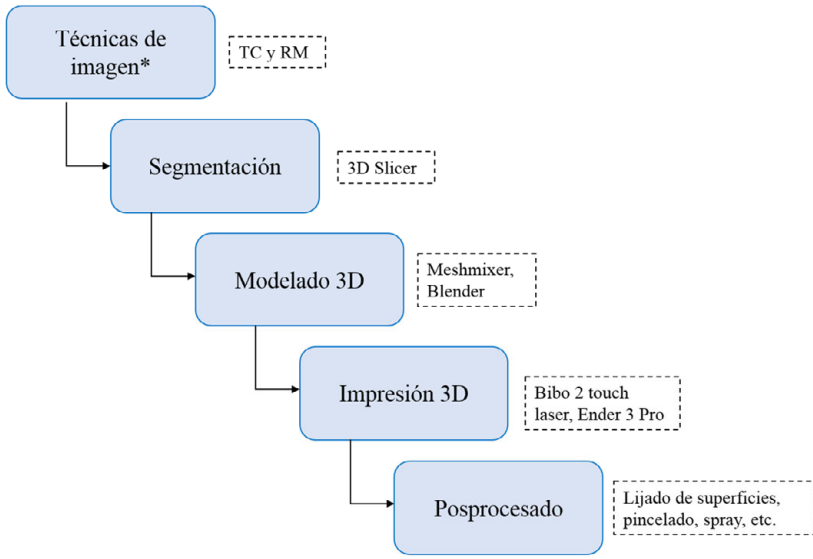


FIGURA 2. Ejemplos de modelos 3D interactivos utilizados como paradigma de aprendizaje para la enseñanza de la anatomía de la columna vertebral utilizando MeshMixer (AutoDesk®).

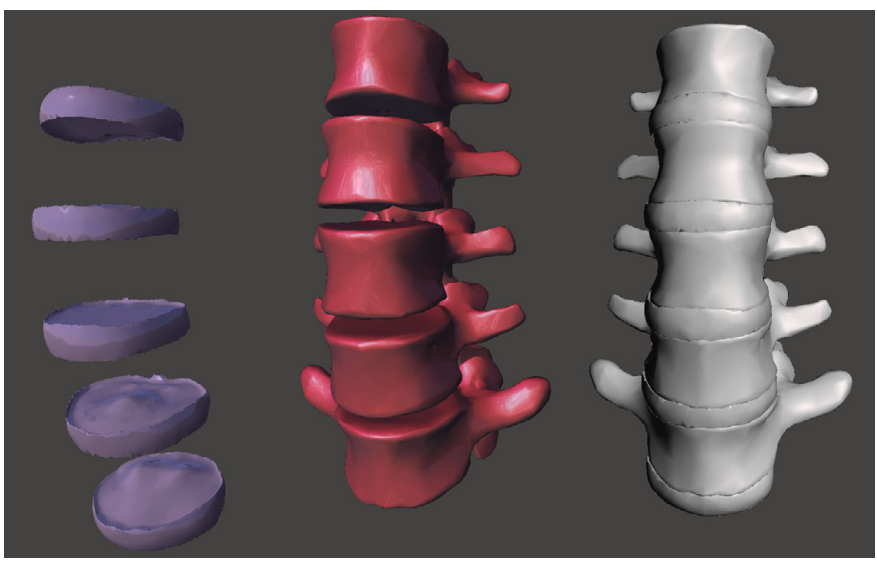


FIGURA 3. Ejemplos de imágenes de tomografía computarizada y radiografía simple utilizadas como paradigma de aprendizaje para la enseñanza de la anatomía de la columna vertebral utilizando el visor avanzado Carestream (Philips®).

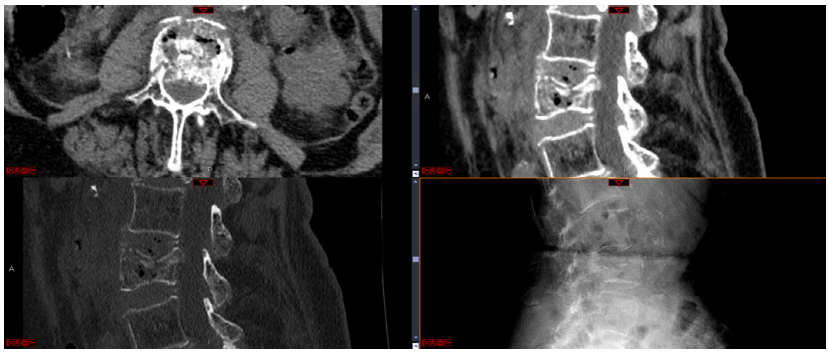


FIGURA 4. Ejemplos de imágenes de resonancia magnética utilizadas como paradigma de aprendizaje para la enseñanza de la anatomía de la columna vertebral utilizando el visor avanzado Carestream (Philips®).

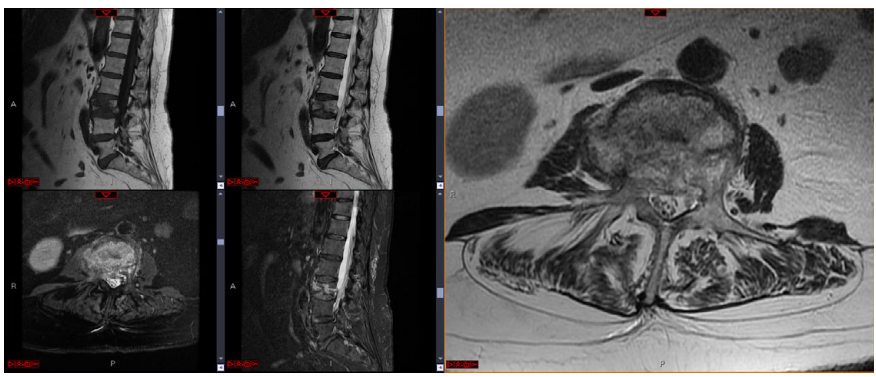


FIGURA 5. Ejemplos de modelos impresos en 3D de la columna vertebral utilizados como paradigma de aprendizaje para la enseñanza de la anatomía vertebral. Los modelos se imprimieron con la impresora 3D Bibo 2 Dual Extrusion.



Se ofreció a 20 estudiantes de Grado cada uno de estos para que aprendieran los conceptos básicos relacionados con la columna vertebral normal y patológica. Tras el periodo de aprendizaje, se examinó a los estudiantes con una breve prueba de respuesta múltiple sobre anatomía de la columna vertebral que contenía 20 preguntas con 4 respuestas posibles, de las cuales sólo una era correcta. Algunos ejemplos de preguntas de la prueba son los siguientes:

1. Con respecto a las articulaciones de la columna vertebral y sus ligamentos, es cierto que:

A. El ligamento longitudinal posterior se localiza dorsal a las vértebras

B. El canal espinal se encuentra entre los ligamentos longitudinales anterior y posterior

C. El ligamento longitudinal anterior fija las apófisis odontoides

D. Las articulaciones cigapofisarias se vuelven más congruentes a medida que la columna vertebral desciende

2. Con respecto a la degeneración de la columna vertebral, es cierto que:

A. La formación de osteofitos anteriores es muy rara

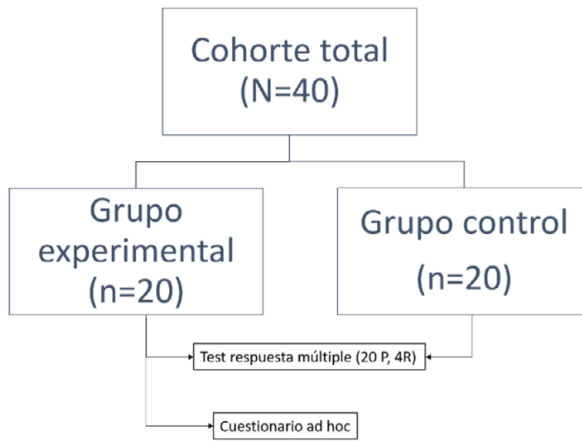
B. Las hernias de disco intervertebral son más frecuentes en el segmento torácico que en el lumbar

C. El diámetro anteroposterior del canal espinal suele estar disminuido en las patologías degenerativas de la columna vertebral

D. Las fracturas vertebrales osteoporóticas son más frecuentes en los hombres que en las mujeres

El número de respuestas correctas se comparó con el de otro grupo de 20 estudiantes de medicina emparejados por año académico y sexo, que habían sido sometidos a un aprendizaje convencional sobre anatomía de la columna vertebral. Para cada pregunta, se comparó la tasa de respuestas correctas entre ambos grupos. Además, se compararon las diferencias globales entre los estudiantes que superaron la prueba (punto de corte: al menos 12 respuestas correctas). Se aplicó la prueba de Chi-cuadrado (o la prueba exacta de Fisher si no se cumplían los criterios condicionales de la primera). Se consideraron significativos los valores $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa informático SPSS versión 23.0. La figura 6 muestra el diagrama de flujo del estudio.

FIGURA 6. Diagrama de flujo del estudio.



Por último, se aplicó un breve cuestionario ad hoc diseñado por los docentes a partir de su experiencia y de los comentarios de los alumnos del grupo experimental para evaluar la satisfacción general con cada método. En concreto, el cuestionario incluía las siguientes preguntas

1. Por favor, valore de 0 (nada) a 10 (máximo) su grado de satisfacción con la enseñanza basada en ilustraciones anatómicas y con los modelos 3D convencionales que ha utilizado.
2. Por favor, valore de 0 (ninguno) a 10 (máximo) su grado de satisfacción con la enseñanza basada en imágenes médicas avanzadas que ha utilizado.
3. Por favor, valore de 0 (ninguno) a 10 (máximo) su grado de satisfacción con la enseñanza mediante modelos obtenidos a través de la impresión 3D.

Además, se incluyeron 10 preguntas abiertas sobre las ventajas y limitaciones de las metodologías de aprendizaje empleadas. Las preguntas abiertas incluían las siguientes:

1. ¿Qué ventajas considera que tienen las ilustraciones y los modelos 3D convencionales en la enseñanza de la Anatomía Humana?
2. ¿Qué limitaciones considera que tienen las ilustraciones y los modelos 3D convencionales en la enseñanza de la Anatomía Humana?
3. ¿Cree que los conocimientos anatómicos que ha obtenido mediante el uso de ilustraciones y modelos 3D convencionales le serán útiles en su futuro profesional? Por favor, exponga los motivos de su respuesta.
4. ¿Qué ventajas considera que tiene la imagen médica en la enseñanza de la Anatomía Humana?
5. ¿Qué limitaciones considera que tiene la imagen médica en la enseñanza de la Anatomía Humana?
6. ¿Cree que los conocimientos anatómicos que ha obtenido mediante el uso de la imagen médica le serán útiles en su futuro profesional? Razone su respuesta.

7. ¿Qué ventajas considera que tiene la impresión 3D en la enseñanza de la Anatomía Humana?
8. ¿Qué limitaciones considera que tiene la impresión 3D en la enseñanza de la Anatomía Humana?
9. ¿Cree que los conocimientos anatómicos que ha obtenido mediante el uso de la imagen médica te serán útiles en tu futuro profesional? Por favor, exponga las razones de su respuesta.
10. ¿Qué sugerencias nos daría para mejorar la calidad de la enseñanza práctica de la Anatomía Humana?

4. RESULTADOS

Ambos grupos fueron comparables en cuanto a la edad, el sexo y las calificaciones medias de Anatomía. Las características de los estudiantes de ambos grupos se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Características de los grupos experimental y de control. Los resultados se expresan como media (desviación estándar).

Variable	Grupo 1 (experimental)	Grupo 2 (control)	Valor p
Age	20 (2,15)	20,25 (3,57)	,58
Distribución por sexos (% mujeres)	70	60	,44
Calificaciones medias en Anatomía Humana (0-10)	7,71 (1,26)	8,05 (1,18)	,81

El grupo de alumnos expuesto a nuestra metodología experimental mostró un mayor número de respuestas correctas en la prueba de elección múltiple, alcanzando significación estadística en 8 preguntas. Sin embargo, la tasa de alumnos que superaron la prueba no difirió significativamente entre ambos. La tabla 2 muestra los resultados de la prueba de respuesta múltiple en ambos grupos.

TABLA 2. Tasa de respuestas correctas en cada grupo.

Pregunta	Grupo 1	Grupo 2	Valor p
1	15	13	.49
2	16	16	1
3	18	15	.21
4	20	16	.04*
5	18	14	.11
6	5	1	.08
7	10	3	.02*
8	14	8	0.6
9	19	14	.04
10	10	8	.53
11	18	15	.21
12	15	13	.49
13	18	18	1
14	18	10	.01*
15	16	8	.01*
16	19	12	.01*
17	17	13	.14
18	19	10	.001*
19	17	10	.02*
20	17	8	.003*
Proporción de estudintes aprobados	16	11	.09

**Valor p significativo (< 0,05).*

En cuanto al cuestionario ad hoc, la satisfacción global con cada método fue mayor con el uso de imágenes médicas, seguido de las tecnologías de impresión 3D (tabla 3).

TABLA 3. Satisfacción global con cada paradigma de aprendizaje en el grupo experimental. Los datos se presentan como media (desviación estándar).

Método	Grado de satisfacción
Ilustraciones y modelos convencionales 3D	6,1 (2)
Imagen médica avanzada	9,3 (0,8)
Impresión 3D	8,8 (0,8)

Las respuestas abiertas sobre la metodología seguida también mostraron que los estudiantes estaban muy satisfechos con el uso de las tecnologías de imagen médica avanzada y modelos impresos en 3D en el aprendizaje, ya que ayudaban a representar ejemplos de patologías específicas, como la artrosis o las fracturas vertebrales. Las principales limitaciones en cuanto al uso de ilustraciones fueron las dificultades para visualizar la rotación 3D de la columna vertebral, mientras que los modelos de plástico en 3D se consideraron estereotipados e incapaces de ilustrar adecuadamente las patologías de la columna. En cuanto a las tecnologías de imagen médica, varios estudiantes destacaron que carecían de conocimientos suficientes sobre los fundamentos de la resonancia magnética, por lo que consideraban que no podían interpretar adecuadamente algunos hallazgos en las imágenes. Por último, las principales limitaciones de las tecnologías de impresión 3D fueron la relativamente baja representatividad de los modelos impresos en 3D para las afecciones no óseas y la necesidad de comprender los conceptos básicos de las pruebas de imagen médica para su correcta comprensión.

5. DISCUSIÓN

El creciente desarrollo de las tecnologías avanzadas de imagen médica, junto con otras tecnologías emergentes como la impresión 3D, está transformando las formas en que se implementa la enseñanza médica a través de diferentes entornos y contextos, incluyendo los planes de estudios universitarios de Grado, los programas de máster y doctorado, y los programas de residencia. Aunque la disección cadavérica se considera el patrón de oro para la enseñanza de la anatomía, se está desarrollando un número creciente de métodos de visualización 3D para la enseñanza de la anatomía, entre otros factores debido a la limitada disponibilidad de cadáveres, los altos costos asociados a su mantenimiento y el debate ético en torno al uso de cadáveres con fines didácticos (Ghosh, 2017; Triepels et al., 2020). Por el contrario, las técnicas de impresión 3D aplicadas a la enseñanza médica son menos costosas y mucho más adaptables (Casciato et al., 2018). De hecho, un metaanálisis realizado por Yammine y Violato concluyó que el uso de una herramienta 3D dio lugar a un mayor conocimiento de la anatomía espacial en comparación

con los métodos tradicionales (Yammine y Violato, 2015), ya que los estudiantes pudieron observar y manipular físicamente las características topográficas en 3D. En este sentido, se ha planteado la hipótesis de que los materiales impresos en 3D permiten a los estudiantes visualizar las estructuras de manera única, lo que fomenta la consolidación de la comprensión de la anatomía humana compleja, como la vertebral. La impresión 3D es, por tanto, muy útil a la hora de construir modelos de simulación con fines formativos, ya que son capaces de imitar fielmente las estructuras anatómicas del cuerpo humano para que los estudiantes puedan practicar procedimientos clínicos y quirúrgicos; esta es una experiencia práctica que no pueden obtener de los libros de texto ni en ilustraciones médicas.

Chen et al. llevaron a cabo un ensayo clínico en el que 79 estudiantes de medicina fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos, utilizando cráneos impresos en 3D, cráneos cadavéricos e imágenes anatómicas, respectivamente, para estudiar las estructuras básicas del cráneo tras una sesión introductoria y otra de aprendizaje autodirigido (Chen et al., 2017). Los modelos 3D proporcionaron una información anatómica detallada del cráneo y cada sección del hueso del cráneo se coloreó de forma diferente para facilitar la comprensión anatómica y minimizar las diferencias entre las intervenciones. No hubo diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones pre-test, sin embargo, el rendimiento del grupo entrenado con modelos 3D fue superior en el test a posteriori (teoría y prácticas de laboratorio). El hecho de que el grupo 3D obtuviera mejores resultados se atribuyó a la variación estructural y a la presencia de estructuras dañadas en los cadáveres. El empleo de colores también pudo haber sido un factor explicativo del éxito de los modelos 3D. Este estudio también recalcó la sostenibilidad de la impresión 3D en el contexto de la enseñanza de la anatomía, ya que la impresora cuesta 500 dólares y las materias primas 14 dólares, lo que reduce considerablemente los gastos a largo plazo.

Los modelos impresos en 3D permiten la interacción directa con el contenido, lo que contribuye a promover el "aprendizaje profundo" y ayuda a los estudiantes a aplicar estos conceptos a la práctica clínica, lo que pone de manifiesto una vez más que la impresión en 3D es esencial para

la formación de estudiantes en especialidades que dependen en gran medida de amplios conocimientos anatómicos, como la cirugía, la histopatología y la radiología. De hecho, se han realizado encuestas a estudiantes de medicina y cirujanos que muestran que estos perciben que los modelos 3D serían beneficiosos en la enseñanza de la medicina y deberían integrarse en los planes de estudio de las facultades de medicina (Yuen, 2020).

Un factor importante en el aprendizaje es el compromiso y la atención de los estudiantes, que puede variar a lo largo de las clases. Las ayudas visuales y los métodos de aprendizaje activo han demostrado ser prometedores para ayudar a los profesores a mantener la atención de los estudiantes, facilitando en última instancia el recuerdo de la información. Estos argumentos apoyan la influencia positiva de los modelos 3D en los resultados educativos en comparación con las metodologías de aprendizaje tradicionales.

Además, las impresiones 3D permiten al alumnado estudiar patologías cada vez más complejas de la columna vertebral, observando su progresión en el tiempo. Estas técnicas pueden utilizarse en modalidades de enseñanza como el aprendizaje basado en problemas en grupos pequeños, especialmente porque esta forma de enseñanza proporciona una mayor eficiencia que las clases tradicionales de anatomía. Los profesores deben hacer uso de una amplia gama de recursos para garantizar que se alcancen los resultados de aprendizaje deseados; para llevar a cabo esta tarea, es necesario crear un entorno de aprendizaje que contenga actividades educativas apropiadas. En cuanto a la enseñanza de la anatomía, los estudiantes deben obtener una visión y una comprensión integradas de las estructuras en 3D, que también son esenciales para comprender la función de los órganos, lo que también contribuye indirectamente a la enseñanza de la fisiología. Los modelos impresos en 3D tienen el potencial de garantizar que este proceso sea productivo y se adapte a las necesidades de los estudiantes, ya que pueden utilizarlos fácilmente para participar en trabajos interactivos en grupo y en el aprendizaje independiente (Yuen, 2020).

Las ventajas de la impresión 3D en la enseñanza médica se han encontrado en diversos escenarios específicos teóricos y prácticos. Sin

embargo, debido a la rápida evolución de las nuevas metodologías educativas, la literatura disponible sobre su eficacia real es todavía escasa. En este sentido, se están realizando esfuerzos significativos para implementar tecnologías de vanguardia en la enseñanza y formación no solo durante el grado sino también en la residencai. Así, los residentes de cirugía pueden utilizar modelos impresos en 3D basados en las medidas reales del paciente a partir de pruebas de imagen médica, mejorando la planificación quirúrgica y el desarrollo de implantes personalizados. Esto es especialmente interesante en procedimientos neuroquirúrgicos tradicionalmente complicados, como la colocación de tornillos. En este contexto, los estudiantes pueden practicar con modelos impresos en 3D de la columna cervical o guías personalizadas adaptadas al paciente, minimizando así el riesgo de complicaciones intraoperatorias y mejorando los resultados. Por lo tanto, la impresión 3D tiene el potencial de mejorar la enseñanza médica, desde el aprendizaje teórico hasta las habilidades clínicas prácticas.

La impresión 3D basada en imágenes médicas también ha demostrado ser muy útil en áreas anatómicas como la embriología, que clásicamente ha sido percibida por los estudiantes de medicina como una disciplina compleja debido a la dificultad para visualizar las estructuras en desarrollo. Los procesos de plegamiento embrionario constituyen un ejemplo de ello. La impresión 3D es una tecnología que puede ayudar a resolver este problema. Por ejemplo, Young et al. desarrollaron una serie de impresiones en 3D a partir de datos digitales recogidos mediante imágenes de TC de especímenes embrionarios y fetales humanos para mejorar la comprensión embriológica de los estudiantes de medicina. Los autores concluyeron que este enfoque tiene un enorme potencial que posibilita a los estudiantes un acceso ilustrado a colecciones locales e internacionales de material gestacional humano (Young et al., 2019).

Das y Mitchell realizaron un estudio comparativo entre las técnicas tradicionales (libros de texto, modelos físicos, disección cadavérica) y las técnicas modernas (electrónicas) como complementos formativos para enseñar la anatomía quirúrgica de la columna lumbar (Das & Mitchell, 2013). De forma similar a nuestro enfoque, estos autores compararon tres metodologías diferentes (imágenes en papel, un modelo 3D de

plástico y un modelo electrónico semitransparente). Los autores encontraron que el modelo electrónico daba los mejores resultados para determinar la ubicación de las estructuras, seguido de las imágenes en papel. Curiosamente, los autores observaron que, aunque los modelos de plástico en 3D eran menos útiles para el aprendizaje, resultaron ser útiles para comprender la anatomía ósea y las fracturas de la pelvis y la columna vertebral, pero no de las extremidades superiores e inferiores. Se planteó la hipótesis de que las diferencias intrínsecas en la complejidad ósea entre estas estructuras anatómicas eran la causa de estos resultados. Este estudio es relevante, ya que demostró la insuficiencia de los métodos de aprendizaje tradicionales para la enseñanza médica práctica. Sin embargo, este estudio no incluía modelos impresos en 3D ni imágenes médicas avanzadas, por lo que sus resultados no son directamente comparables a los de nuestro estudio.

Li et al. llevaron a cabo un estudio controlado aleatorizado con 120 estudiantes de medicina para investigar el impacto de los modelos impresos en 3D en la identificación de las fracturas de columna vertebral en estudiantes de medicina, así como para evaluar si existen diferencias en los beneficios docentes en comparación con las presentaciones en 2D y 3D en función del sexo (Li et al., 2015). Encontraron que los modelos impresos en 3D mejoraban notablemente la identificación de la anatomía de las fracturas vertebrales por parte de los estudiantes de medicina, sin diferencias significativas entre sexos.

Esto es especialmente relevante en los cursos preclínicos, dado que los estudiantes aún no han tenido formación práctica en traumatología y no han observado estas fracturas en el quirófano. Una forma más adecuada de visualizarlas y adquirir una representación más precisa de las fracturas complejas es a través de modelos impresos en 3D. En consecuencia, los autores recomendaron el uso de tecnologías de impresión 3D para mejorar la formación médica de Grado.

Aparte de las ventajas potenciales de los modelos impresos en 3D en el aprendizaje de la anatomía, las tecnologías de impresión en 3D proporcionan otras ventajas importantes, como la adaptabilidad a las necesidades de los estudiantes, la correlación con las imágenes médicas (Rengier et al., 2010), la precisión de los modelos (Xu et al., 2017), las

aplicaciones potenciales a los campos relacionados con la anatomía (por ejemplo, la simulación de implantes quirúrgicos) o la reducción de costes. Con respecto a este último punto, Li et al. recalcaron que el coste de los modelos impresos en 3D de la columna vertebral, las extremidades superiores y las extremidades inferiores era de aproximadamente 6 a 10,50 dólares (Li et al., 2020), lo que es significativamente menos caro que los modelos comerciales disponibles en la actualidad (Láinez Ramos-Bossini et al., 2021).

Curiosamente, observamos que la satisfacción general de los estudiantes era mayor en relación con el uso de imágenes médicas avanzadas en comparación con la impresión 3D. Esto podría deberse a varias razones, como los beneficios del aprendizaje en línea, ya que existe un número importante de recursos para mejorar la comprensión radiológica (por ejemplo, Radiopaedia o IMAIOS). Sin embargo, cabe señalar que los índices de satisfacción tanto con las imágenes médicas como con la impresión 3D fueron similares, y significativamente más altos en comparación con los métodos de aprendizaje tradicionales (ilustraciones y modelos 3D convencionales). En nuestro estudio, las opiniones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de impresión 3D mostraron que perciben que los conocimientos adquiridos serán útiles en su futuro profesional, y consideraron que estas tecnologías mejoran los conocimientos prácticos en relación con el aprendizaje de la anatomía. Otros aspectos destacados en las respuestas al cuestionario *ad hoc* fueron la importancia del trabajo en equipo, la comunicación y el conocimiento compartido derivado de la interacción entre los estudiantes y un equipo multidisciplinar de educadores.

Este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra es relativamente bajo y los grupos de control y experimental no fueron aleatorizados. En segundo lugar, el cuestionario de respuesta múltiple se elaboró por consenso entre los profesores, lo que podría conllevar sesgos de evaluación. En el futuro sería recomendable adoptar un consenso internacional sobre el programa de estudios, como el del panel Delphi (Webb et al., 2019). Estas limitaciones son comprensibles teniendo en cuenta el carácter piloto de este estudio.

6. CONCLUSIONES

La impresión 3D representa una tecnología emergente con un enorme potencial, tanto para la comprensión de la anatomía normal y patológica como para la formación en técnicas intervencionistas. Es necesario conocer los diferentes aspectos relacionados con el *software* y el *hardware* para obtener el máximo beneficio de estas tecnologías.

Esta metodología innovadora, que no se ha utilizado anteriormente en este contexto en nuestro país, ha mostrado resultados iniciales prometedores y ofrece una nueva forma de entender la anatomía humana. En general, nuestro proyecto docente apoya la idoneidad de la imagen médica avanzada y la impresión 3D para mejorar la comprensión de la fisiopatología de la patología degenerativa de la columna vertebral. Por último, es importante destacar el carácter innovador de nuestro proyecto, ya que, hasta donde sabemos, no existen experiencias anteriores de este tipo en España.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a todos los profesores del curso "Segmentación e impresión 3D de modelos anatómicos a partir de pruebas de imagen médica: curso teórico-práctico para estudiantes de biosanitario", especialmente a David López Cornejo por su labor como codirector. También mostramos nuestro agradecimiento por la ayuda prestada por los miembros del proyecto ArquiM3D-X y el Centro Mediterráneo de la Universidad de Granada por facilitar el desarrollo del curso.

8. REFERENCIAS

Ambellan, F., Lamecker, H., von Tycowicz, C., & Zachow, S. (2019). Statistical Shape Models: Understanding and Mastering Variation in Anatomy. Advances in Experimental Medicine and Biology, 1156, 67–84. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19385-0_5

Berney, S., Bétrancourt, M., Molinari, G., & Hoyek, N. (2015). How spatial abilities and dynamic visualizations interplay when learning functional anatomy with 3D anatomical models. Anatomical Sciences Education, 8(5), 452–462. https://doi.org/10.1002/ASE.1524

Casciato, D., Builes, N., & Singh, B. (2018). Using Three-Dimensional Printing to Enhance Cross-Sectional Anatomy Instruction. Journal of the American Podiatric Medical Association, 108(4), 304–310. https://doi.org/10.7547/16-137

Chen, S., Pan, Z., Wu, Y., Gu, Z., Li, M., Liang, Z., Zhu, H., Yao, Y., Shui, W., Shen, Z., Zhao, J., & Pan, H. (2017). The role of three-dimensional printed models of skull in anatomy education: a randomized controlled trail. Scientific Reports, 7(1). https://doi.org/10.1038/S41598-017-00647-1

Das, S., & Mitchell, P. (2013). Comparison of three aids for teaching lumbar surgical anatomy. British Journal of Neurosurgery, 27(4), 475–478. https://doi.org/10.3109/02688697.2013.771723

Day, C., & Ahn, C. (2010). Commentary: the importance of musculoskeletal medicine and anatomy in medical education. Academic Medicine : Journal of the Association of American Medical Colleges, 85(3), 401–402. https://doi.org/10.1097/ACM.0B013E3181CD4A89

Ghosh, S. (2017). Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. Anatomical Sciences Education, 10(3), 286–299. https://doi.org/10.1002/ASE.1649

González Blum, C., Richter, R., Fuchs, R., Sandeck, F., & Heermann, S. (2020). An interprofessional teaching approach for medical and physical therapy students to learn functional anatomy and clinical examination of the lower spine and hip. Annals of Anatomy = Anatomischer Anzeiger : Official Organ of the Anatomische Gesellschaft, 231. https://doi.org/10.1016/J.AANAT.2020.151534

Kainberger, F., & Kletter, K. (2007). Diagnostic imaging in pregraduate integrated curricula. RoFo : Fortschritte Auf Dem Gebiete Der Rontgenstrahlen Und Der Nuklearmedizin, 179(11), 1137–1144. https://doi.org/10.1055/S-2007-963509

Láinez Ramos-Bossini, A., Rivera-Izquierdo, M., Redruello Guerrero, P., & Prados Salazar, J. (2021). Modelado e impresión 3D basada en imagen médica como herramienta docente en el grado en medicina. In G. Gómez García, M. Ramos Navas-Parejo, C. Rodríguez Jiménez, & J. de la Cruz Campos (Eds.), Teorìa y práctica en investigación educativa: una perspectiva internacional. Dykinson.

Li, Z., Li, Z., Xu, R., Li, M., Li, J., Liu, Y., Sui, D., Zhang, W., & Chen, Z. (2015). Three-dimensional printing models improve understanding of spinal fracture—A randomized controlled study in China. Scientific Reports, 5. https://doi.org/10.1038/SREP11570

Miles, K. (2005). Diagnostic imaging in undergraduate medical education: an expanding role. Clinical Radiology, 60(7), 742–745. https://doi.org/10.1016/J.CRAD.2005.02.011

Orsbon, C., Kaiser, R., & Ross, C. (2014). Physician opinions about an anatomy core curriculum: a case for medical imaging and vertical integration. Anatomical Sciences Education, 7(4), 251–261. https://doi.org/10.1002/ASE.1401

Rengier, F., Mehndiratta, A., von Tengg-Kobligk, H., Zechmann, C., Unterhinninghofen, R., Kauczor, H., & Giesel, F. (2010). 3D printing based on imaging data: review of medical applications. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery, 5(4), 335–341. https://doi.org/10.1007/S11548-010-0476-X

Saltarelli, A., Roseth, C., & Saltarelli, W. (2014). Human cadavers Vs. multimedia simulation: A study of student learning in anatomy. Anatomical Sciences Education, 7(5), 331–339. https://doi.org/10.1002/ASE.1429

Tam, M. (2010). Building virtual models by postprocessing radiology images: A guide for anatomy faculty. Anatomical Sciences Education, 3(5), 261–266. https://doi.org/10.1002/ASE.175

Tan, S., Hu, A., Wilson, T., Ladak, H., Haase, P., & Fung, K. (2012). Role of a computer-generated three-dimensional laryngeal model in anatomy teaching for advanced learners. The Journal of Laryngology and Otology, 126(4), 395–401. https://doi.org/10.1017/S0022215111002830

Trelease, R. (2016). From chalkboard, slides, and paper to e-learning: How computing technologies have transformed anatomical sciences education. Anatomical Sciences Education, 9(6), 583–602. https://doi.org/10.1002/ASE.1620

Triepels, C., Smeets, C., Notten, K., Kruitwagen, R., Futterer, J., Vergeldt, T., & Van Kuijk, S. (2020). Does three-dimensional anatomy improve student understanding? Clinical Anatomy (New York, N.Y.), 33(1), 25–33. https://doi.org/10.1002/CA.23405

Webb, A., Green, R., & Woodley, S. (2019). The development of a core syllabus for teaching musculoskeletal anatomy of the vertebral column and limbs to medical students. Clinical Anatomy (New York, N.Y.), 32(8), 974–1007. https://doi.org/10.1002/CA.23319

Wu, A.-M., Wang, K., Wang, J.-S., Chen, C.-H., Yang, X.-D., Ni, W.-F., & Hu, Y.-Z. (2018). The addition of 3D printed models to enhance the teaching and learning of bone spatial anatomy and fractures for undergraduate students: a randomized controlled study. Annals of Translational Medicine, 6(20), 403–403. https://doi.org/10.21037/ATM.2018.09.59

Xu, W., Zhang, X., Ke, T., Cai, H., & Gao, X. (2017). 3D printing-assisted preoperative plan of pedicle screw placement for middle-upper thoracic trauma: a cohort study. BMC Musculoskeletal Disorders, 18(1), 348. https://doi.org/10.1186/s12891-017-1703-1

Yammine, K., & Violato, C. (2015). A meta-analysis of the educational effectiveness of three-dimensional visualization technologies in teaching anatomy. Anatomical Sciences Education, 8(6), 525–538. https://doi.org/10.1002/ASE.1510

Young, J., Quayle, M., Adams, J., Bertram, J., & McMenamin, P. (2019). Three-Dimensional Printing of Archived Human Fetal Material for Teaching Purposes. Anatomical Sciences Education, 12(1), 90–96. https://doi.org/10.1002/ASE.1805

Yuen, J. (2020). What Is the Role of 3D Printing in Undergraduate Anatomy Education? A Scoping Review of Current Literature and Recommendations. Medical Science Educator, 30(3), 1321. https://doi.org/10.1007/S40670-020-00990-5

IMPRESIÓN 3D E IMAGEN MÉDICA AVANZADA COMO HERRAMIENTAS DOCENTES EN ANATOMÍA HUMANA. RESULTADOS DE UN CURSO PILOTO EN EL GRADO EN MEDICINA

ANTONIO JESÚS LÁINEZ RAMOS-BOSSINI
Hospital Universitario Virgen de las Nieves
Granada, España

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han producido cambios sin precedentes en la forma de entender la anatomía humana gracias al desarrollo de las nuevas técnicas de imagen médica e impresión 3D (Láinez Ramos-Bossini et al., 2021). El salto de calidad a la hora de abordar el estudio del cuerpo humano gracias a estas tecnologías está teniendo una clara repercusión en la docencia de esta disciplina, de manera especialmente notable en los estudios de Grado y Posgrado. Así, en comparación con las formas clásicas de enseñanza sustentadas en un abordaje pedagógico monolítico basado en ilustraciones, modelos tridimensionales estereotipados y disección de cadáver, las herramientas actuales (visores online, estudios de imagen médica avanzada, impresión 3D, etc.) permiten al estudiantado aproximarse a la anatomía humana de forma práctica, adaptativa y real. En efecto, existen numerosos proyectos y recursos centrados en la didáctica de la anatomía humana y especialidades clínicas afines como la radiología o medicina nuclear. En la **tabla 1** se recogen algunos de estos proyectos de interés.

TABLA 1. *Recursos online para el aprendizaje de anatomía humana y áreas afines.*

Recurso	Área principal	URL	Idioma(s)
Visible Human Project	Anatomía Humana, Radiología	https://www.nlm.nih.gov/research/visible/applications.html *	Inglés
Digital Anatomist Project	Anatomía Humana, Radiología	http://da.si.washington.edu/da.html	Inglés
IMAIOS	Anatomía humana, radiología, medicina nuclear	https://www.imaios.com/es	Inglés, Español, otros
AnatomyTV	Anatomía humana, radiología	https://www.anatomy.tv/welcomer	Inglés
BodyParts3D	Anatomía Humana, impresión 3D	https://lifesciencedb.jp/bp3d/	Inglés, Japonés
Radiopaedia	Radiología, Medicina Nuclear	https://radiopaedia.org/	Inglés

* En la URL indicada se recogen las distintas aplicaciones que forman parte del recurso.

1.1. Impresión 3D basada en imagen médica

Una de las herramientas más recientemente desarrolladas con clara aplicabilidad a la enseñanza de la anatomía es la impresión 3D. Aunque esta tecnología existe desde la década de 1980 (Wake, 2021), hasta hace pocos años no se han desarrollado modelos de uso doméstico, lo que permite su expansión a distintos sectores más allá de la industria. Como consecuencia, la impresión 3D se ha desplegado en distintas vertientes relacionadas con la medicina (Tack et al., 2016; Wang et al., 2016), entre las cuales cabe destacar el ámbito de la planificación prequirúrgica (Ganguli et al., 2018; Pugliese et al., 2018) el empoderamiento de los pacientes en la toma de decisiones (Biglino et al., 2015) y la docencia de la anatomía humana (Chytas et al., 2020). En efecto, encontramos diversos estudios que ilustran la variada casuística anatómica que puede recrearse de manera fidedigna y personalizada gracias a la impresión 3D abarcando, entre otros, patologías infrecuentes como el síndrome de Eagle (Czako et al., 2020), patologías cardíacas congénitas (Moore et al., 2018), diversas patologías renales (Sun & Liu, 2018) o cirugías de elevada complejidad como la separación de siameses (Villarreal et al., 2020). Ello da cuenta del gran potencial de esta tecnología en el ámbito de la enseñanza médica. Más allá de ilustrar de manera teórica las posibilidades de la impresión 3D en el ámbito médico, diversos estudios

han demostrado su utilidad siguiendo metodologías regladas como ensayos de campo. En el ámbito particular de la docencia, se han publicado revisiones sistemáticas y meta-análisis que concluyen que la impresión 3D ofrece ventajas significativas en la docencia médica (Chytas et al., 2020; Fleming et al., 2020). No obstante, los resultados publicados hasta la fecha deben ser interpretados con precaución dado que el número de estudios publicados es aún escaso y heterogéneo, especialmente aquellos que generan un mayor nivel de evidencia científica. Dado que el principal factor limitante es la reciente expansión de las tecnologías de impresión 3D (ligado a una dificultad moderada en lo que al desarrollo de habilidades que permitan su utilización se refiere), cabe esperar que en los próximos años se genere suficiente evidencia científica para generalizar el uso de estas tecnologías en la educación médica.

1.2. Conocimientos y destrezas necesarias para el dominio de la impresión 3D. ¿Es posible adquirirlas en tiempos de pandemia?

No podemos desvincular el desarrollo de cualquier actividad académica reciente del contexto sociosanitario en que nos hemos visto inmersos desde la declaración de la pandemia COVID-19, el cual ha generado una situación sin precedentes que ha obligado a tomar estrictas medidas de prevención en las aulas universitarias en nuestro país. Esto resulta de especial relevancia en asignaturas ligadas a la anatomía ya que el desarrollo adecuado de sus contenidos teórico-prácticos exige casi indefectiblemente la utilización de modelos 3D, disección de cadáver, etc. En este sentido, la impresión 3D puede suponer una gran ventaja en el ámbito académico, pues posibilita el acceso a modelos coste-eficientes y personalizados que los estudiantes pueden utilizar fuera de las aulas.

Sin embargo, aprovechar al máximo las posibilidades de la impresión 3D requiere disponer de espacios y equipos suficientemente adaptados para tiempos de pandemia, lo que no siempre es posible. Enseñar al alumnado cómo obtener sus propios modelos a partir de impresión 3D podría suponer una solución de compromiso, ya que permitiría habilitar y coordinar tiempos de máquina para que los propios estudiantes

impriman sus modelos, rentabilizando los tiempos disponibles para el uso de salas. No obstante, aprender cómo funciona una impresora 3D requiere un conocimiento, al menos parcial, del *hardware* de impresión, aspecto difícilmente enseñable a través de docencia *online*. No obstante, la amplitud y variada naturaleza de los aspectos que es necesario dominar para hacer un uso adecuado de esta técnica, fundamentalmente aquellos relativos al *software*, pueden resultar suficientes si se dispone de personal que gestione los espacios y equipos de impresión 3D disponibles en espacios institucionales habilitados a tal efecto. Ello justifica holgadamente la realización de un curso centrado en contenidos específicos, como es la anatomía radiológica normal y patológica, los fundamentos de las técnicas de imagen médica avanzada, el uso de visualizadores DICOM, las herramientas de segmentación manual y semiautomática disponibles, el modelado 3D o el software de rebanado (*slicing*). Mediante la adquisición de competencias de nivel básico-intermedio por parte del alumnado, se les capacita para preparar modelos de impresión 3D. Así, es posible sobrevenir las dificultades impuestas por la pandemia a través de un curso centrado en el aprendizaje y dominio de estas habilidades y recursos, aunque ello no implique un dominio completo de la impresión 3D basada en imagen médica.

1.3. Innovación docente en tiempos de pandemia

En el marco del proyecto de innovación docente "Diseño e impresión 3D de modelos anatómicos mediante técnicas de imagen radiológica e inteligencia artificial para la enseñanza de la medicina" liderado por nuestro equipo de investigación en la Universidad de Granada, hemos abordado específicamente este problema. Para ello, hemos implementado un innovador sistema de enseñanza utilizando imagen médica y modelos impresos en 3D. La hipótesis de partida principal del proyecto radica en que la imagen médica avanzada y, especialmente, las tecnologías de impresión 3D, ofrecen una mejora significativa en la docencia de grado en términos de rendimiento académico y satisfacción estudiantil.

En resumen, la docencia en anatomía humana está reinventándose gracias a disciplinas y tecnologías emergentes como la imagen médica

avanzada, los modelos interactivos digitales y la impresión 3D. En el difícil contexto de la enseñanza universitaria derivado de la pandemia por COVID-19, estas herramientas han desplegado su enorme potencial. Sin embargo, algunas limitaciones, como el manejo avanzado de *software* y *hardware* específico o el conocimiento de áreas específicas (p.ej., anatomía radiológica), deben ser consideradas para el éxito de su aplicación. Precisamente estas limitaciones justifican los aún escasos (aunque crecientes) proyectos de innovación docente que incorporan la impresión 3D en la docencia de anatomía humana en España.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo es presentar los resultados de un curso piloto de impresión 3D basada en imagen médica para la enseñanza de la anatomía humana. Este objetivo principal se desglosa en varios objetivos secundarios que se describen a continuación.

2.1. Objetivos secundarios

- Describir las características (formato, extensión, cronograma, número de estudiantes, etc.) del curso piloto.
- Analizar el perfil académico (Grado, Posgrado) de los estudiantes inscritos en el curso.
- Evaluar el grado de interés de los alumnos por la impresión 3D biomédica.
- Evaluar el nivel de competencias adquiridas en las habilidades básicas de impresión 3D por parte del alumnado del curso.
- Evaluar el grado de satisfacción del alumnado con el curso.
- Evaluar las ventajas y limitaciones del curso, con especial atención a los aspectos condicionados por el formato *online*.

3. METODOLOGÍA

3.1. Características del curso piloto

Se planificó un curso piloto interdisciplinar de 32 horas de duración (3 créditos ECTS), cuyo título fue "Segmentación e impresión 3D de modelos anatómicos a partir de pruebas de imagen médica: curso teórico-práctico para estudiantes biosanitarios". Debido a las restricciones de presencialidad impuestas por el escenario COVID-19, el formato de celebración fue virtual y en tiempo real, con la excepción de la última clase, que se planteó desde el inicio como presencial siempre que la situación sociosanitaria lo permitiera. El curso se desarrolló a través del Centro Mediterráneo de la Universidad de Granada[1] durante los meses de abril y mayo, mediante dos clases teórico-prácticas semanales de 4 horas de duración, hasta un total de 8 sesiones. En la tabla 1 se describen los contenidos principales de las sesiones del curso.

TABLA 2. *Sesiones teórico-prácticas llevadas a cabo durante el curso piloto.*

Sesión	Contenidos	Duración
1	Bienvenida y presentación del curso. Definición de los objetivos y destrezas que el alumnado alcanzará al finalizar el programa teórico-práctico a través de un cronograma definido.	1 hora
	Revisión de la historia de la impresión 3D. Tecnologías, hardware y materiales más utilizados en impresión 3D.	I hora
	Terminología empleada en el software y hardware de la impresión 3D.	I hora
	Aplicaciones de la impresión 3D en la práctica clínica: desde el entrenamiento para el abordaje del dolor al empoderamiento del paciente.	I hora
2	Utilidad y potencialidad de la impresión 3D para el alumnado de medicina y ciencias de la salud. Una visión en primera persona.	I hora
	Diseño y personalización de un modelo simple para impresión 3D con Tinkercad. Introducción al software de impresión 3D Ultimaker Cura. Parámetros básicos de impresión. Taller práctico: diseño de salvaorejas para impresión 3D.	3 horas

[1] https://cemed.ugr.es/

3	Resultados de la impresión de los modelos elaborados por el alumnado (timelapse de la impresión 3D). Aspectos a tener en cuenta para evitar problemas frecuentes en la impresión 3D. Resolución de dudas y problemas.	I hora
	Neuroanatomía básica y aplicaciones de la impresión 3D en Neurología y especialidades afines.	I hora
	Introducción a la anatomía radiológica: pruebas de imagen (radiografía simple, ecografía, TC, PET-TC y RM). Introducción al software 3D Slicer. Semiología radiológica básica de la anatomía del abdomen y pelvis en tomografía computarizada y resonancia magnética.	I hora
	Anatomía radiológica torácica en tomografía computarizada. Aspectos esenciales y algunas claves para la segmentación 3D	0,5 horas
	Neuroanatomía radiológica en tomografía computarizada y resonancia magnética. Aspectos esenciales y algunas claves para la segmentación 3D	0,5 horas
4	Segmentación de un modelo anatómico vertebral a partir de un estudio de tomografía computarizada utilizando 3D Slicer. Adaptación del modelo para su impresión con funciones básicas de Meshmixer. Preparación del fichero definitivo optimizado para impresión con Ultimaker Cura.	4 horas
5	Aplicaciones biomédicas de la impresión 3D: de la teoría a la práctica.	1 hora
	Repositorios de modelos 3D generales y específicos de anatomía (Thingiverse, 3Dcult, 3D Body parts). Aplicaciones clínicas de la impresión 3D. Ampliación de la anatomía radiológica con revisión de variantes anatómicas y patologías estructurales. Visores de archivos DICOM gratuitos y repositorios de acceso abierto.	3 horas
6	Funciones más avanzadas de Meshmixer: utilización de soportes de árbol, corte y unión de piezas mediante booleanos, orientación y solidificación. Herramientas para la numeración y personalización de modelos anatómicos. Preparación de modelo anatómico segmentado para impresión 3D por partes y unión mediante sistema de imanes.	4 horas
7	Introducción a las funciones avanzadas de impresión 3D: uso de doble extrusión, soportes solubles, retracción y posprocesado. Aclaraciones, repaso y feedback de lo aprendido.	4 horas
8	Sesión de clausura del curso*. Entrega de modelos anatómicos impresos. Consejos para el posprocesado. Encuestas de satisfacción. Proyecto ARQUIM3D-X y formación continuada.	4 horas

Debido al carácter piloto del curso, se estableció un número máximo de alumnos permitidos de 30. Además de incluirse en el catálogo de cursos ofrecidos por el Centro Mediterráneo, la difusión del curso se realizó mediante invitación genérica a través del correo institucional de la universidad así como de las redes sociales del proyecto ArquiM3D-X[2], en las cuales se utilizaron carteles publicitarios describiendo el título, modalidad, duración y convalidación de créditos ECTS del curso (inicialmente solo se aprobaron los créditos de enseñanza universitaria, que posteriormente serían convalidables en las facultades de Odontología, Ciencias del Deporte y Medicina). En la figura 1 se muestra uno de los carteles publicitarios del curso. El precio del curso para los estudiantes se estableció para cubrir los gastos derivados de la gestión de convalidación de créditos, pues los docentes renunciaron a sus honorarios. Todos los estudiantes participaron de manera voluntaria.

[2] Twitter (@arquim3dx) e Instagram (arquim3d)

FIGURA 1. *Cartel publicitario del curso (fuente: Centro Mediterráneo, Universidad de Granada, España).*



Fuente: https://cemed.ugr.es/

El perfil de los docentes incluyó cinco especialistas clínicos hospitalarios (tres especialistas en Radiodiagnóstico, un especialista en Neurología y un especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública), una especialista en Medicina Familiar y Comunitaria, un graduado en Ingeniería Electrónica, una terminóloga y un docente universitario del departamento de Anatomía Humana y Embriología.

Los criterios de evaluación del curso fueron claramente establecidos desde el inicio del curso, computándose las calificaciones de cada estudiante mediante la asistencia y participación activa (70% de la nota final) y tres pruebas de evaluación consistentes en la preparación de un modelo sencillo de impresión 3D (10% de la nota final), la segmentación y posprocesado simple de un modelo anatómico vertebral a partir de tomografía computarizada (10% de la nota final), y el posprocesado avanzado de un modelo 3D de hígado (10% de la nota final). Las calificaciones correspondientes a la asistencia y participación activa fueron otorgadas tras el análisis de la asistencia a los participantes (registro de asistencia al inicio y final de cada clase); se permitió un máximo de 1 ausencia no justificada y se restó un 10% sobre la calificación correspondiente por cada sesión a la que no se acudió, hasta un máximo de 3 (no se permitió faltar a más de 3 sesiones en el curso), y el número de intervenciones (mínimo de 4 intervenciones por estudiante para obtener la máxima puntuación). Así, si un estudiante faltó a 3 sesiones de forma no justificada y participó activamente, su calificación fue de 5 puntos sobre 7, mientras que quienes faltaron a 1 o ninguna sesión y participaron activamente obtuvieron los 7 puntos. Para la evaluación de las tareas, los docentes encargados de explicar los requisitos de esta analizaron mediante una lista de comprobación predefinida si la tarea del estudiante cumplía con las especificaciones, deduciéndose 1 punto por cada fallo menor y 3 puntos por cada error mayor. El retraso injustificado en la entrega del modelo respecto a la fecha límite establecida se penalizó con 2 puntos.

Tras la finalización del curso, los estudiantes fueron invitados a rellenar una encuesta voluntaria en formato semiestructurado que los docentes del curso prepararon juntamente con el Centro Mediterráneo a partir de la retroalimentación recibida durante el curso y experiencias previas

recientes en otros cursos realizados con un perfil similar de alumnado (grados y posgrados biosanitarios)[3]. Los cuestionarios incluyeron preguntas dirigidas sobre la evaluación de los contenidos del curso y calidad docente, puntuadas de 1 (menor) a 10 (mayor), así como preguntas abiertas con respuesta de extensión breve.

4. RESULTADOS

4.1. Características del alumnado del curso piloto

Al inicio del curso todas las plazas fueron ocupadas, por lo que el total de estudiantes matriculados fue de 30 (edad media: 22,15; ratio de mujeres: 69,23%). De estos, 4 abandonaron el curso antes de la segunda semana, por lo que la ratio de participación fue del 86,6%. Los motivos de abandono fueron: laboral (1 alumno), carga académica (2 alumnos) y no precisado (1 alumno). Los 26 alumnos que finalizaron el curso obtuvieron una calificación media de 9,4/10. Todos rellenaron la encuesta voluntaria. El 88,46% era alumnado de pregrado (Grados en Odontología, Medicina y Bioquímica) y el 11,54% de Posgrado.

4.2. Interés y satisfacción del alumnado con el curso piloto

Los motivos principales para participar en el curso fueron: interés intelectual y cultural (24,18%), mejora de curriculum (23,08%) y reconocimiento de créditos (16,67%). Las principales vías informativas por las que los alumnos asistieron al curso fueron: información a través de un amigo (73,08%), redes sociales (19,23%), listas de distribución (15,38%), web institucional (11,54%), información a través del profesorado (7,69%) y correo electrónico (3,85%). La temporalidad del conocimiento de los cursos docentes a través del Centro Mediterráneo mostró que la mayoría de los estudiantes no conocía la institución en cursos previos (76,92%) o la conocía del año anterior (11,54%); el resto

[3] Por ejemplo, el director del curso y varios docentes participaron un mes antes en el curso "Producción y traducción de artículos científicos (III ed.)", también realizado a través del Centro Mediterráneo de la UGR (https://cemed.ugr.es/curso/21on03/)

conocía de estos cursos dos años antes (3,85%) o con mayor antelación (7,69%).

Respecto a la evaluación de la calidad del curso, los alumnos otorgaron puntuaciones muy elevadas (media: 9,56; desviación estándar: 0,31). En la **tabla 3** se muestran los aspectos evaluados y la puntuación obtenida.

TABLA 3. *Aspectos relacionados con la calidad del curso que fueron evaluados por el alumnado y puntuación correspondiente (0-10).*

Aspecto evaluado	Puntuación
El título del curso expresa claramente el contenido del mismo	9,81
El número total de horas dedicadas al curso es adecuado	9,23
El número total de horas dedicadas a cada tema es adecuado	9,12
Accesibilidad de los/as directores/as	9,69
Debate y comunicación entre los asistentes	9,62
En conjunto, el grado de satisfacción con el curso es	9,88

Respecto a la evaluación del profesorado, los alumnos otorgaron puntuaciones muy elevadas (media: 9,92; desviación estándar: 0,07). En la tabla 4 se muestran los aspectos evaluados y la puntuación obtenida.

TABLA 4. *Aspectos relacionados con el profesorado que fueron evaluados por el alumnado y puntuación correspondiente (0-10).*

Aspecto evaluado	Puntuación
Claridad en la exposición	9,92
Metodología utilizada	10,00
Dominio del tema	9,96
Material de apoyo	9,81
Cumplimiento de horarios establecidos	9,96
Disponibilidad del profesorado	9,85
En conjunto, la puntuación del profesorado	9,92

La encuesta también incluyó dos ítems sobre aspectos genéricos, en los que también se observaron puntuaciones muy altas: Material técnico y audiovisual (9,92); administración Centro Mediterráneo (9,73).

Las preguntas abiertas mostraron un alto grado de satisfacción y algunas limitaciones o áreas de mejora. A continuación, se recogen diversas respuestas del estudiantado, seleccionadas al azar.

4.3. Respuestas del alumnado al cuestionario abierto

4.3.1. Respuestas libres del alumnado sobre el curso seguido

Se recogen a continuación diversas respuestas seleccionadas al azar con relación al curso piloto.

> Me gustaría que fuera incluso más largo el curso
>
> Sería ideal en otras circunstancias poder hacer el curso de manera presencial
>
> Se podría mejorar haciendo un par más de talleres prácticos, pues todas las técnicas y herramientas son muy interesantes, y estaría bien hacer más trabajos.
>
> Más horas de curso, para poder hacer alguna práctica más, y la posibilidad de hacer prácticas al mismo tiempo que el profesor para así poder adquirir las destrezas en la sesión
>
> Más horas de clase, es súper interesante. Incluso incluir más contenido.
>
> Muy bien impartido, sin embargo, la distribución del horario podría disponerse de otra manera para facilitar una correcta atención por parte de los alumnos y no resulte muy pesado
>
> Me ha parecido muy interesante tanto el contenido como la disposición y variación de perfiles que nos habéis mostrado y que de esta forma como la impresión 3D se aplica múltiples campos. Desde mi punto de vista añadiría quizá un campo en el que se nos forme sobre el diseño 3D y no únicamente sobre la segmentación e impresión 3D
>
> Estoy muy satisfecho con el curso impartido y los docentes. Me ha parecido muy interesante y he aprendido mucho. Estoy convencido de que seguirá siendo de interés en los próximos años y evolucionará a mejor, si cabe.
>
> Enhorabuena por el curso. Ha sido muy interesante y muy bien organizado. Para futuras ediciones, si no se pueden ampliar el número de horas, creo que sería maravilloso quizá resumir un poco los aspectos relacionados con las aplicaciones, para poder incorporar más talleres prácticos para aprender a segmentar situaciones patológicas, como por ejemplo tumor. Imagino que, con las técnicas vistas, ya se proporcionan las herramientas para poder meternos de lleno en cualquier situación

por nuestra cuenta, pero creo que el programa del curso se podría ver muy enriquecido incorporando un taller de este estilo. En cualquier caso, ha sido un curso estupendo y unas horas muy bien aprovechadas. Gracias por vuestro tiempo, y gracias también por vuestra iniciativa y paciencia :)

Posibilidad de realizar los modelos que se adaptan más a nuestra carrera

Es casi necesario realizar el curso de forma presencial para afianzar el conocimiento relativo al hardware

Como ya comenté e insisto, que en el campo de la odontología podría ser bastante interesante introducirlo como materia extra o con alguna optativa para obtener un aprendizaje más amplio y, noción del presente de cara al mundo laboral y de investigación.

Me hubiera gustado realizar cosas o centrarnos más en mi área, Odontologia pero por lo demás ha sido genial

4.3.2. Respuestas libres del alumnado sobre la organización del curso

Se recogen a continuación diversas respuestas seleccionadas al azar en relación con la organización del curso.

Más publicidad para darse a conocer; Ha sido buena; Bien organizado; Todo bien; Muy buena organización con respecto a la atención al alumnado y su propaganda de los cursos; Adecuado, curso perfectamente organizado; La verdad que Centro de Mediterráneo lo ha hecho muy bien :); Es muy oportuno que el Centro Mediterráneo ofrezca a la sociedad cursos de tan alto interés para complementar la formación de los alumnos; Muy acorde; Todo ha sido correcto; En general, bastante bien organizado, como petición se podría ampliar el curso en un mes y medio o dos, con por ej. 3h por sesión; Magnífica.

4.3.3. Respuestas libres del alumnado sobre otros temas de interés

Se recogen a continuación diversas respuestas seleccionadas al azar en relación con otros temas de interés.

Como he dicho hubiera estado también bien más largo el curso

Enfoque hacia la odontología

Ofrecer horas de presencialidad.

La verdad que me ha gustado el curso mucho y veo poco margen de mejora.

Docentes muy competentes y han explicado todo genial. Han estado muy involucrados. Muy satisfecha

Mejora en cuanto horario

Evaluar si el rendimiento de los ordenadores o portátiles es adecuado, previamente

al inicio de las actividades. Si bien, se han dado todas las facilidades para facilitar estos problemas.

Sin duda cuando el formato sea presencial el feed back del curso será mucho mayor.

Me ha parecido muy bien tal y como es. No obstante, seguro que evoluciona durante los años y, sin duda, creo que muchos alumnos repetirán en otras ediciones.

Mayor contenido específico sobre Odontología

Nada que mejorar

5. DISCUSIÓN

El curso piloto que hemos desarrollado en el contexto de un Proyecto de innovación docente de la Universidad de Granada (Diseño e impresión 3D de modelos anatómicos mediante imagen médica e inteligencia artificial para la educación médica) ha generado resultados prometedores en colaboración con el proyecto ArquiM3D-X (*Proyecto ArquiM□D-X*, n.d.). El alumnado demostró adquirir habilidades adecuadas para comprender y segmentar estructuras a partir de estudios de imagen médica, posprocesarlos e imprimirlos en 3D. Debe tenerse en cuenta que la adquisición de estas competencias no es sencilla, pues es necesario familiarizarse con distintos programas informáticos (Tinkercad, 3D Slicer, MeshMixer, Ultimaker Cura y visualizadores DICOM como Radiant), cada uno de los cuales presenta numerosas herramientas. Como es lógico, los contenidos desarrollados y las prácticas

evaluadas se adaptaron al nivel de los estudiantes, asumiendo que no partían de conocimientos previos. Además de estos conocimientos de software, se dedicaron varias clases específicas a explicar los fundamentos de imagen médica por tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM), ya que estas técnicas seccionales fueron empleadas en los ejercicios de demostración y en las tareas de los estudiantes pues son la base de la mayor parte de aplicaciones de la impresión 3D basada en imagen médica (Bartikian et al., 2019). Las elevadas calificaciones del estudiantado en las prácticas entregadas demuestran que adquirieron los conocimientos necesarios para segmentar las imágenes de TC aplicando diferentes filtros como el umbral, similar al concepto de ventana frecuentemente utilizada en TC (Wolpert, 1979), y reconocieron estructuras cuya anatomía puede considerarse moderadamente compleja (especialmente para estudiantes de Grado), como son las vértebras de la columna cervical alta (Louie et al., n.d.). En resumen, la adecuada consecución de los objetivos previstos por parte del alumnado del curso demuestra el éxito del curso en términos de adquisición de competencias.

Por otra parte, el grado de satisfacción observado en el cuestionario semiestructurado administrado de forma voluntaria al estudiantado fue muy elevado. Todos los ítems incluidos en dicho cuestionario obtuvieron calificaciones superiores a 9 puntos, siendo 10 el máximo. No obstante, debe tenerse en cuenta que dicho cuestionario no está validado formalmente, aunque concuerda con los criterios que el profesorado del curso consideró relevantes y viene utilizándose de manera rutinaria en distintos cursos realizados en el Centro Mediterráneo desde hace años, utilizándose como criterio de referencia para comparar los distintos cursos que se organizan en dicha institución vinculada a la Universidad de Granada en aras de permitir una comparación relativamente homogénea entre los diferentes cursos. Los resultados son públicos y están a disposición a cualquier usuario en la web de dicha institución[4]. En relación a las preguntas abiertas, la retroalimentación del alumnado sobre los

[4] URL (fecha de consulta: 07/08/2021): https://cemed.ugr.es/wp-content/uploads/2021/05/21ON18-MEMORIA.pdf (téngase en cuenta que los resultados son preliminares y podrían estar sujetos a modificaciones).

aspectos mejorables y limitaciones del curso destacan la conveniencia de prolongar la duración del curso, la distribución de las horas lectivas (clases muy concentradas, considerando que se realizaron durante el curso académico), el interés por la aplicación de la impresión 3D al ámbito de la Odontología y la necesidad de realizar algunos seminarios de forma presencial para adquirir un conocimiento más práctico del *hardware* de impresión 3D. Es necesario hacer algunas consideraciones sobre estas áreas de potencial mejora.

En primer lugar, el interés por prolongar la duración del curso probablemente obedece a varios motivos como la complejidad del contenido y variedad de *software* empleado, pues como se ha comentado previamente, se trataron diversos aspectos que pueden resultar difíciles de aprender, especialmente para alumnos sin formación reglada en radiología e imagen médica. Debe tenerse en cuenta que los docentes ofrecieron tutorías *online* para practicar aquellas tareas en las que los alumnos encontraran problemas. También se convocó una tutoría presencial en aulas equipadas con ordenadores por si existían limitaciones de software (nótese que, para algunas tareas, los requisitos de rendimiento gráfico son relativamente altas). En este sentido, consideramos que, además de estructurar los contenidos de forma más espaciada y prolongada en el tiempo, y promover la realización de un mayor número de talleres para practicar, sería conveniente establecer un sistema de cribado para evaluar y, posiblemente, clasificar al alumnado en función de los conocimientos previos sobre los aspectos fundamentales del curso (anatomía humana, imagen médica e impresión 3D). Otra opción sería establecer itinerarios específicos en función del Grado de procedencia y/o curso académico. Esto permitiría, indudablemente, una mayor adaptación de los contenidos teórico-prácticos relevantes al perfil del alumnado, y podría ser especialmente importante para grados como Odontología, que en este caso constituyó el mayor porcentaje relativo de participantes del curso (superior al 50%).

En segundo lugar, la distribución de las horas lectivas fue otro aspecto reseñado por el alumnado. No parece descabellado si se considera que las clases fueron de 4 horas seguidas durante dos días a la semana en horario de tarde (de 16:00 a 20:00 horas). Téngase en cuenta que la

mayor parte del alumnado llegaba al curso tras una intensa jornada de clases por la mañana, por lo que no debe extrañar que se prefiera tener clases de menor duración. No obstante, también debe considerarse que las clases fueron grabadas (con el consentimiento explícito de los estudiantes) ya que, debido al carácter no presencial del curso, el equipo docente optó por poner el material impartido a disposición del alumnado que por cualquier razón no pudiera atender síncronamente al curso de forma puntual; y, por otra parte, se decidió concentrar el curso para finalizarlo durante un mes para evitar el solapamiento del mismo con los exámenes finales del curso académico. En cualquier caso, la retroalimentación obtenida en este sentido fue bastante homogénea por parte de los alumnos, y por parte de los docentes también fue evidente el desgaste producido por jornadas tan intensas. Por lo tanto, de cara a futuras ediciones del curso, se hará un esfuerzo importante por evitar concentrar los horarios del curso en clases de 4 horas de duración. Como vías alternativas podría considerarse el formato semipresencial con clases síncronas y asíncronas o un mayor número de clases de menor duración (2 horas) entre semana.

En relación con la conveniencia de introducir prácticas y contenidos específicos para Odontología y otras áreas específicas dentro de las Ciencias Biosanitarias, deben tenerse en cuenta varias cuestiones. En primer lugar, esta limitación es lógica, no solo por el carácter piloto del curso, sino porque la mayor parte de docentes son médicos de formación. El curso se ofertó a las áreas biosanitarias afines considerando las nociones comunes en cuanto a Anatomía Humana, ya que se trata de una asignatura compartida, aunque evidentemente los contenidos específicos difieren sustancialmente en función del grado (por ejemplo, en Medicina se imparten tres asignaturas de Anatomía Humana que abarcan la totalidad del cuerpo, mientras que en Odontología se da un mayor protagonismo a las áreas anatómicas relevantes para el ejercicio práctico). Paradójicamente, el número de créditos ECTS convalidables fue sustancialmente mayor en Odontología (3 ECTS) que en Medicina (1 ECTS), lo que puede explicarse teniendo en cuenta la escasa proporción de créditos de optatividad que se ofertan en esta última en relación a la primera (menos de un 5% del total de créditos de la carrera), lo que se

traduce en una menor facilidad por parte de las comisiones académicas para otorgar créditos a cursos no incluidos en la oferta curricular del Grado. Sea como fuere, parece claro que existe un gran interés por parte del alumnado y la comisión académica del Grado en Odontología por introducir las tecnologías de impresión 3D como componente formativo del alumnado, por lo que en futuras ediciones del curso prevemos la introducción de contenidos específicos de interés particular para esta área, en particular la introducción de impresión 3D basada en resina (tecnologías SLA y similares) y anatomía radiológica del macizo facial. Nuevamente, el establecimiento de criterios de cribado o clasificación del perfil de alumnos durante la preinscripción del curso podría resultar de gran utilidad para determinar las necesidades de los estudiantes.

Por último, a juicio de los docentes del curso, la mayor limitación del curso concierne a la falta de formación en hardware de impresión 3D. Este aspecto fue determinado antes de iniciar el curso debido a las restricciones en la presencialidad impuestas por la pandemia COVID, no pudiéndose optar por formatos semipresenciales dado que las medidas de distanciamiento social eran muy restrictivas en las fechas en que se desarrolló la mayor parte del curso. No obstante, dado el elevado interés docente de mostrar al alumnado las características físicas de los equipos de impresión 3D, ya desde el inicio del curso se planteó que la última sesión del curso sería presencial siempre que la situación sociosanitaria lo permitiese (como en efecto ocurrió). Aunque evidentemente no se pudieron impartir talleres específicos sobre el *hardware* de impresión 3D, en la sesión de clausura del curso se contó con una de las impresoras del equipo docente en el aula para que los alumnos pudieran verla de primera mano en funcionamiento. Cabe reseñar que el certificado de participación en el curso permite a los estudiantes acceder y utilizar las impresoras 3D disponibles en nuestro laboratorio, por lo que en futuras ediciones resultará de especial importancia asegurar que los alumnos disponen de conocimientos suficientes del hardware, si bien siempre existe una monitorización de los equipos de impresión 3D por parte de nuestro personal docente e investigador.

Al margen de las potenciales áreas de mejora, propias de un curso piloto, la experiencia global del curso ha sido muy gratificante para

estudiantes y alumnos. El esfuerzo por parte de ambos colectivos para optimizar el aprendizaje de un campo tan emergente e innovador también queda fuera de toda duda. Los resultados de la experiencia nos animan a continuar en la tarea de introducir la impresión 3D basada en imagen médica como un componente formativo de elevado interés para la formación de nuestros estudiantes. Considerando la efervescencia de estas tecnologías en el ámbito biosanitario, ya implantadas en numerosos hospitales en el contexto de Unidades de Impresión 3D clínica (Wake, 2021) así como en la práctica de numerosas clínicas de Odontología (Kessler et al., 2020), estamos convencidos de que el alumnado contará con conocimientos de gran importancia en su futuro laboral. Confiamos en que la retroalimentación recibida y el escenario de vuelta a la presencialidad nos permita optimizar las características y contenidos de este curso en futuras ediciones.

6. CONCLUSIONES

La experiencia piloto desarrollada muestra unos resultados prometedores y pone de manifiesto la importancia de las nuevas tecnologías de impresión 3D basada en imagen médica como herramientas emergentes para la docencia de la anatomía humana. No obstante, existen algunas limitaciones que deben ser consideradas en el futuro.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores desean mostrar su agradecimiento a todos los docentes del curso “Segmentación e impresión 3D de modelos anatómicos a partir de pruebas de imagen médica: curso teórico-práctico para estudiantes biosanitarios”, especialmente a David López Cornejo por su labor de codirección. Igualmente mostramos nuestra gratitud por la ayuda prestada a la empresa 3D Translation, a los miembros del proyecto ArquiM3D-X y al Centro Mediterráneo de la Universidad de Granada por facilitar el desarrollo del curso.

8. REFERENCIAS

Bartikian, M., Ferreira, A., Gonçalves-Ferreira, A., & Neto, L. (2019). 3D printing anatomical models of head bones. *Surgical and Radiologic Anatomy : SRA*, *41*(10), 1205–1209. https://doi.org/10.1007/S00276-018-2148-4

Biglino, G., Capelli, C., Leaver, L., Schievano, S., Taylor, A., & Wray, J. (2015). Involving patients, families and medical staff in the evaluation of 3D printing models of congenital heart disease. *Communication & Medicine*, *12*(2–3), 157–169. https://doi.org/10.1558/CAM.28455

Chytas, D., Johnson, E. O., Piagkou, M., Tsakotos, G., Babis, G. C., Nikolaou, V. S., Markatos, K., & Natsis, K. (2020). Three-dimensional printing in anatomy teaching: current evidence. In *Surgical and Radiologic Anatomy* (Vol. 42, Issue 7, pp. 835–841). Springer. https://doi.org/10.1007/s00276-020-02470-2

Czako, L., Simko, K., Thurzo, A., Galis, B., & Varga, I. (2020). The Syndrome of Elongated Styloid Process, the Eagle's Syndrome—From Anatomical, Evolutionary and Embryological Backgrounds to 3D Printing and Personalized Surgery Planning. Report of Five Cases. *Medicina*, *56*(9), 458. https://doi.org/10.3390/medicina56090458

Fleming, C., Sadaghiani, M. S., Stellon, M. A., & Javan, R. (2020). Effectiveness of Three-Dimensionally Printed Models in Anatomy Education for Medical Students and Resident Physicians: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American College of Radiology*. https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.05.030

Ganguli, A., Pagan-Diaz, G., Grant, L., Cvetkovic, C., Bramlet, M., Vozenilek, J., Kesavadas, T., & Bashir, R. (2018). 3D printing for preoperative planning and surgical training: a review. *Biomedical Microdevices*, *20*(3). https://doi.org/10.1007/S10544-018-0301-9

Kessler, A., Hickel, R., & Reymus, M. (2020). 3D Printing in Dentistry-State of the Art. *Operative Dentistry*, *45*(1), 30–40. https://doi.org/10.2341/18-229-L

Láinez Ramos-Bossini, A., Rivera-Izquierdo, M., Redruello Guerrero, P., & Prados Salazar, J. (2021). Modelado e impresión 3D basada en imagen médica como herramienta docente en el grado en medicina. In G. Gómez García, M. Ramos Navas-Parejo, C. Rodríguez Jiménez, & J. de la Cruz Campos (Eds.), *Teorìa y práctica en investigación educativa: una perspectiva internacional*. Dykinson.

Louie, P. K., An, H. S., & Samartzis, D. (n.d.). *Atlas of spinal imaging : phenotypes, measurements and classification systems*.

Moore, R., Riggs, K., Kourtidou, S., Schneider, K., Szugye, N., Troja, W., D'Souza, G., Rattan, M., Bryant, R., Taylor, M., & Morales, D. (2018). Three-dimensional printing and virtual surgery for congenital heart procedural planning. *Birth Defects Research*, *110*(13), 1082–1090. https://doi.org/10.1002/BDR2.1370

Proyecto ArquiM3D-X. Último acceso: Septiembre 5, 2021, disponible en https://arquim3dx.com/

Pugliese, L., Marconi, S., Negrello, E., Mauri, V., Peri, A., Gallo, V., Auricchio, F., & Pietrabissa, A. (2018). The clinical use of 3D printing in surgery. *Updates in Surgery*, *70*(3), 381–388. https://doi.org/10.1007/S13304-018-0586-5

Sun, Z., & Liu, D. (2018). A systematic review of clinical value of three-dimensional printing in renal disease. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, *8*(3), 311–325. https://doi.org/10.21037/QIMS.2018.03.09

Tack, P., Victor, J., Gemmel, P., & Annemans, L. (2016). 3D-printing techniques in a medical setting: a systematic literature review. *Biomedical Engineering Online*, *15*(1), 115. https://doi.org/10.1186/s12938-016-0236-4

Villarreal, J. A., Yoeli, D., Masand, P. M., Galvan, N. T. N., Olutoye, O. O., & Goss, J. A. (2020). Hepatic separation of conjoined twins: Operative technique and review of three-dimensional model utilization. *Journal of Pediatric Surgery*. https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.06.047

Wake, N. (2021). *3D Printing for the Radiologist*. Elsevier.

Wang, Y.-T., Yang, X.-J., Yan, B., Zeng, T.-H., Qiu, Y.-Y., & Chen, S.-J. (2016). Clinical application of three-dimensional printing in the personalized treatment of complex spinal disorders. *Chinese Journal of Traumatology = Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, *19*(1), 31–34. https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2015.09.009

Wolpert, S. (1979). Appropriate window settings for CT anatomic measurements. *Radiology*, *132*(3), 775. https://doi.org/10.1148/132.3.775A

SECCIÓN II

EXPERIENCIAS E INNOVACIONES EN LAS ÁREAS STEAM (CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA, ARTE Y MATEMÁTICAS)

EXPERIENCIAS DE INNOVACION DOCENTE EN FISIOTERAPIA

ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

Desde su implantación en 2009, el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto un avance para la enseñanza universitaria en general, desde una nueva concepción de crédito como unidad de referencia sobre la que se estructuran y organizan los currículos formativos, hasta qué consideración sobre la enseñanza de una materia debe tomar como base previa la concreción de los objetivos que con ella se pretenden alcanzar. Tales objetivos han determinado durante las dos últimas décadas la planificación y la organización de la docencia, pero aún más han tenido un importante impacto en la metodología utilizada para transmitir los contenidos de las materias y el conocimiento a los estudiantes de educación superior.

Durante los últimos años se ha fomentado la formación en innovación docente y se ha impulsado el uso de metodologías en la universidad en general y en la Facultad de Ciencias de la Salud en particular, muchas de ellas asociadas a las nuevas tecnologías con dispositivos y aplicaciones y a los nuevos modelos docente afines al espíritu de Bolonia. Todo ello acompañado de la implementación de análisis de los resultados docentes y múltiples ciclos de mejora llevados a cabo en diferentes materias de los Grados de Ciencias de la Salud: Metodología investigativa (Acciones innovadoras y Reflexión docente en la Asignatura "Fisioterapia en Atención Temprana" del Grado en Fisioterapia); Aprendizaje colaborativo (Ciclo de mejora de fundamentos de Podología); Aprendizaje basado en Problemas (Aplicación de la Bioquímica y Biología Molecular en el Grado de Enfermería a través del aprendizaje basado en

problemas, etc. y otras metodologías y técnicas docentes: Aprendizaje basado en problemas o proyectos, Aprendizaje basado en proyectos, Aprendizaje basado en el pensamiento, Aprendizaje basado en Competencias, Aprendizaje basado en retos, Aprendizaje cooperativo, Flipped Classroom, Gamificación, Design thinking, Coaching educativo, Educación emocional, etc.

Como docente estamos convencidos de la gran importancia que tiene el empleo de estas nuevas metodologías de innovación para fortalecer y mejorar en la medida de lo posible nuestra labor educativa. En línea con todo ello, hemos llevado a cabo varios ciclos de mejora docente (CMD) a lo largo de estos años en la Universidad de Sevilla, concretamente en el Grado de Fisioterapia y en distintas asignaturas de las cuales vamos a describir dos de ellas. Una sobre la asignatura de Fisioterapia Manipulativa y otra sobre Fisioterapia General. Siempre comenzamos analizando la estructura de los contenidos de la asignatura en cuestión y a continuación, intentamos integrar en estos contenidos alguna mejora de innovación docente para conseguir una construcción del conocimiento acorde a las nuevas metodologías. También intentamos que los estudiantes adquieran el máximo número de competencias de los distintos programas, empleando para ello, los modelos metodológicos oportunos.

A continuación, exponemos detalladamente las experiencias de innovación docente llevadas a cabo en el Grado de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla y presentamos las principales conclusiones a las que hemos llegado tras valorar los resultados obtenidos en dos asignaturas del Grado: Fisioterapia Manipulativa y Fisioterapia General.

1.1. CONTEXTO DE LA INTERVENCIÓN

La primera intervención la llevamos a cabo sobre la asignatura de Fisioterapia Manipulativa (FM), se trata de una materia obligatoria de 4º curso y tiene un valor de 6 créditos ECTS. Se distribuye en 150 horas, (45 teóricas, 37,5 exposiciones y seminarios y 75 horas prácticas de laboratorio). El CMD en este caso se realizó en las prácticas de laboratorio sobre 2 grupos de 14 alumnos y la realizamos en 3 sesiones de 3

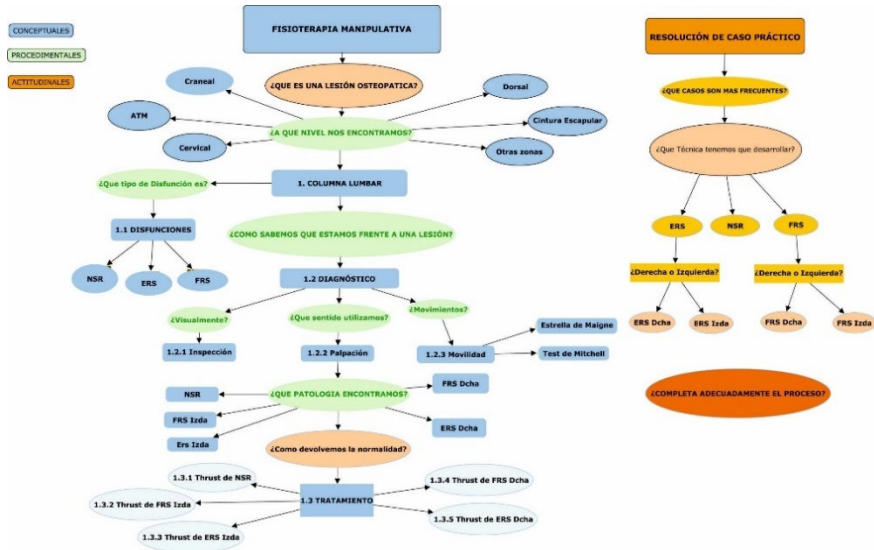
horas (sobre 9 horas teórico-prácticas) y utilizamos diferentes partes del temario.

La segunda experiencia innovadora la realizamos sobre la asignatura de Fisioterapia General (FG), también obligatoria, pero en este caso de 1º curso (algo radicalmente diferente de la intervención anterior que era de 4 curso, debido a que nos encontramos con estudiantes que inician su programa formativo en la universidad). Esta materia, al igual que la anterior, cuenta con 6 créditos ECTS y se reparte en 30 horas teóricas y 30 horas prácticas en laboratorio. El CMD implementado en el aula (denominado actualmente ciclo de mejora en el aula (CIMA)), lo realizamos en esta ocasión también en las prácticas de laboratorio, pero sobre un solo grupo de 10 alumn@s, en 7 sesiones de 2 horas, con un total de 14 horas teórico-prácticas.

1.2. DISEÑO PREVIO

En las dos experiencias realizamos un mapa conceptual incluyendo preguntas estructurantes o preguntas claves que proponían un reto intelectual al alumnado. Igualmente, propusimos subpreguntas que nos introducían en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y todos estos se enlazaban unos con otros dando una trama que involucraba a los estudiantes en la búsqueda de las respuestas apropiadas. Es muy importante organizar los contenidos con una buena lógica secuencial: relación de problemas, jerarquía, etc. No menos importante es encontrar una buena pregunta clave de la cual partir desde el principio; esta pregunta debe ser retadora y motivadora para que el estudiante conecte con la propuesta que le hacemos. También tenemos que descomponer el problema principal en subproblemas con sus propios contenidos conceptuales y jerarquizados. Mostramos a continuación en la figura 1, el primer mapa conceptual (de la asignatura de Fisioterapia Manipulativa).

Figura 1. Mapa conceptual de lumbares, disfunciones, diagnóstico y tratamiento de Fuente: Elaboración propia.



Seguidamente, proponemos una serie de cuestiones o preguntas claves, y se finalizan con la resolución del problema, una vez se ha encontrado la disfunción y se ha realizado la aplicación del tratamiento oportuno para volver a la normalidad. Consiguiendo de este modo la integración de los conceptos, los procedimientos y las actitudes (figura 2).

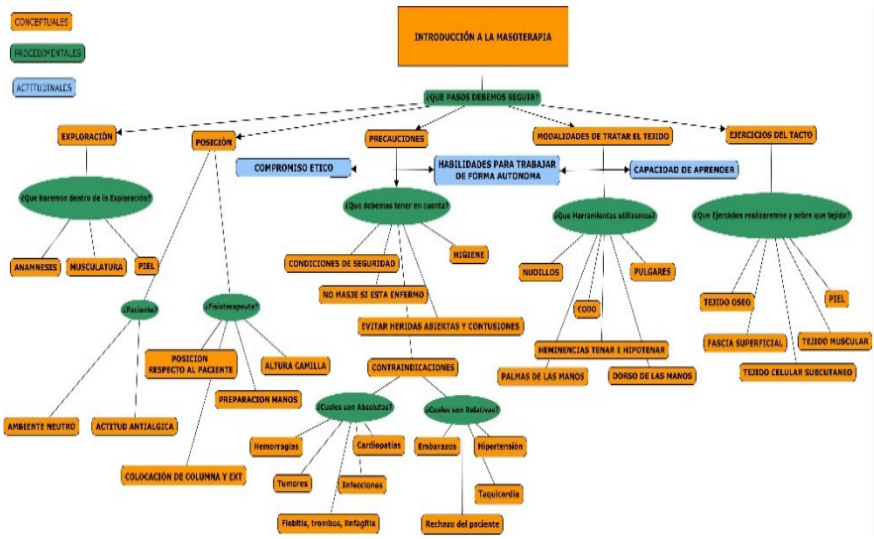
Figura 2. Integración de conceptos, procedimientos, actitudes (García, Porlán y Navarro, 2017, p. 61).



En ningún momento durante todo el proceso podemos obviar la necesaria adaptación de la materia a los niveles de conocimiento del alumnado en cuestión, adecuando la propuesta de los contenidos al nivel establecido por los datos que recogidos en los pretest realizados anteriormente.

Después, mostramos el segundo mapa (sobre la asignatura de Fisioterapia General), en la cual tenemos algunos aspectos relevantes y diferenciadores con respecto al anterior mapa conceptual de la asignatura de FM ya que, en esta ocasión, el alumnado es de primer curso de fisioterapia, por lo que debemos darles un buen hilo conductor, muy bien plateado y claro, para promover en los alumnos una implicación en el proceso que les sirva para integrar todos los contenidos de la materia, en este caso, Introducción a la Masoterapia (figura 3).

Figura 3. Mapa de contenidos Introducción a la Masoterapia. Fuente: Elaboración propia.



En la elaboración de los mapas de contenidos de FG aplicamos los conocimientos adquiridos previamente, tanto en el *Curso General de Docencia Universitaria* (2015-2016), como en las conclusiones derivadas de las Jornadas FIDOP 2018 y del Manual de Enseñanza Universitaria (Porlán, 2017).

En ambas experiencias hemos vuelto a implementar una metodología de aprendizaje basada en problemas (ABP), centrada en la investigación, el aprendizaje y la reflexión por parte del alumnado para la resolución de los problemas planteados por el docente. A continuación, se puede observar el flujo de desarrollo en la figura 4.

Figura 4. Flujo de desarrollo en la experiencia de Aprendizaje (Fuente: elaboración propia)



Comenzamos la docencia de esta materia siguiendo un modelo tradicional de clase magistral y más adelante profundizamos en el contexto de aprendizaje: tipo de alumnos, relación existente entre ellos, afinidades y conocimientos sobre la materia, entre otros, para posteriormente, poder aplicar el modelo metodológico propuesto: aprendizaje basado en problemas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

– Fomentar la adquisición del mayor número de competencias del programa docente de la asignatura.

2.2. Objetivos secundarios

- Analizar las distintas estructuras de los contenidos de las asignaturas de Fisioterapia Manipulativa y Fisioterapia General.
- Fortalecer el proceso de aprendizaje.
- Construir el conocimiento empleando metodologías de innovación docente y herramientas de gamificación.

Para conseguir el objetivo principal hemos procurado fomentar la adquisición del mayor número de competencias definidas en los distintos programas de las asignaturas en cuestión (FM y FG).

Y para alcanzar esto, decidimos analizar las distintas estructuras de los contenidos empleados en ambas asignaturas durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, y comprobar si podíamos introducir algunas mejoras de innovación docente, tanto para enriquecer el proceso, como para estimular a los estudiantes durante el desarrollo de esta tarea.

Por otro lado, procuramos fortalecer el proceso de aprendizaje, implementándolo con las nuevas metodologías empleadas e intentamos una construcción del conocimiento acorde a las metodologías de innovación docente implementadas.

3. METODOLOGÍA

Para diseñar nuestras propias metodologías en los casos que nos ocupan, contamos con todo lo aprendido en el Curso de Nuevas Metodologías para el Aprendizaje Activo de los Estudiantes (2018), entre otros cursos. Así mismo, hemos empleado una gran variedad de recursos docentes, las cuales pasamos a describir muy brevemente.

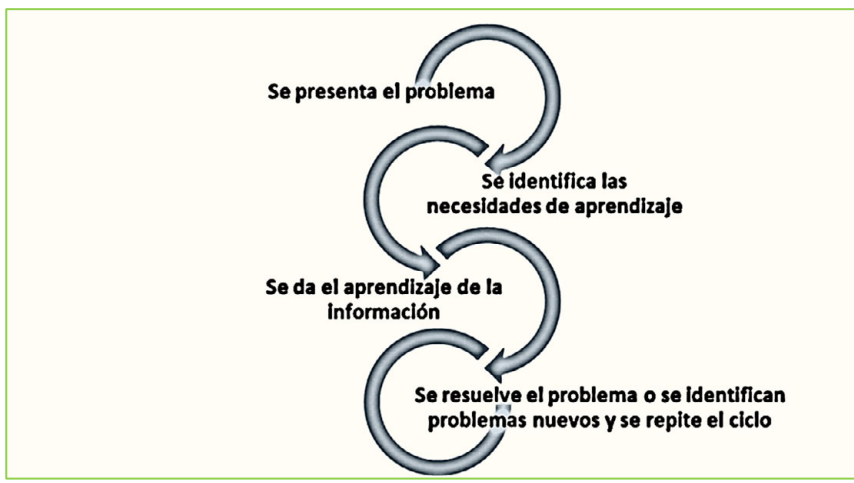
3.1 Aprendizaje basado en problemas

Como avanzábamos anteriormente, en ambas asignaturas (FM y FG), proponemos una experiencia metodológica apoyada en el aprendizaje basado en problemas (ABP), ya que estamos totalmente de acuerdo con Guerra con la efectividad de esta herramienta metodológica de enseñanza innovadora ya que, a su vez, favorece el aprendizaje activo de los

estudiantes. Además, está demostrado que dicha metodología al estar centrada en la investigación, el aprendizaje y la reflexión que debe aplicar el alumnado para resolver los problemas planteados, mejora la adquisición de conocimientos y de competencias básicas. A hilo de expuesto, hemos integrado dicha metodología tanto en la parte práctica, como en la parte teórica, mediante el trabajo autónomo y en equipo, con un compromiso real y fuerte con él aprendizaje colaborativo por parte del alumnado. Para mejorar la enseñanza, como afirma Guerra, "los estudiantes pasan a ser sujetos activos de su aprendizaje", de este modo los alumnos construyen el conocimiento sobre la base del problema planteado y son ellos mismos quienes resuelven el problema en cuestión (Guerra, 2009).

Este proceso representa un flujo continuo del desarrollo en la experiencia de aprendizaje de la asignatura de FM, promoviendo la implicación y la motivación del alumnado, siendo este un elemento clave en el fomento del aprendizaje activo de los estudiantes (figura 5).

Figura 5. Flujo de desarrollo en la experiencia de Aprendizaje (FM).



Con lo que respecta la fujo del desarrollo en la siguiente experiencia en la asignatura de FG, podemos destacar una importante coincidencia con la motivación y la implicación del estudiante, siendo este también, un elemento clave en el fomento del aprendizaje activo. Como hemos

podido comprobar en la figura anterior, ya que en ambos casos son muy similares.

Con la experiencia en la materia de FM, iniciamos el proceso de aprendizaje basado en problemas, planteando un problema mediante una cuestión, como no podría ser de otra manera: ¿Qué es una lesión osteopática? Comenzamos con esta pregunta o cuestión clave, ya que esta nos da pie para llevar a cabo una introducción al desarrollo del material teórico preparado previamente y que forma parte de esta materia, concretamente sobre la osteopatía, para poder dotar a los estudiantes del conocimiento necesario.

Seguidamente, realizamos una subpregunta: ¿Cuáles serían los niveles donde podemos encontrarnos dicha lesión?, y continuamos con la aportación de un nuevo material teórico, que, por una parte, completa los conocimientos necesarios para resolver esta nueva pregunta y, por otra parte, con la nueva aportación de los conocimientos, deja claro cuáles son los niveles dónde se puede producir la lesión. Todo ello, permite al alumnado centrarse en una zona concreta de la lesión y poder continuar y desarrollar el resto de las preguntas, hasta completar todo el recorrido por el mapa conceptual de una manera fácil y productiva, además de conseguir un estudio-aprendizaje de toda la materia de una forma amena y con una buena implicación y motivación por parte de los estudiantes, elemento clave en el fomento de aprendizaje activo, mencionado anteriormente. Todo el desarrollo metodológico va implementándose con la introducción de metodologías innovadoras, sin dejar de contar con diferentes herramientas de gamificación como Socrative, Kahoot, etc.

3.2 Herramientas de gamificación

En relación con las herramientas de gamificación mencionadas en el anterior apartado, queremos matizar algunas cuestiones sobre la utilización de estas aplicaciones. Como subrayan Sánchez y Quintero "el uso de Socrative representa una metodología innovadora que rompe con el método de clase tradicional, creando un espacio más dinámico y participativo, favoreciendo una gran implicación y atención en el proceso de enseñanza-aprendizaje" (Sánchez y Quintero, 2018b, p.126). El uso

de esas aplicaciones durante el desarrollo de la docencia nos ha permitido un acceso inmediato a información relevante sobre el nivel de conocimiento que tenían los estudiantes al inicio de la impartición de la materia y al final de la misma. Los pretest y los postest nos han proporcionado datos interesantes para valorar la evolución del alumnado y el grado de conocimientos finales que han alcanzado. La utilización de estas aplicaciones, además de ser muy intuitivas e interactivas de manera inmediata, ha sido muy bien acogida por los estudiantes, como lo veremos posteriormente.

3.3 Herramientas de Evaluación

Con respecto a las herramientas de evaluación de las prácticas realizadas por los alumnos, esta se llevó a cabo a través de Rubrica. Previamente, se les explicó a los alumnos en qué consiste este modelo de evaluación, así, conocían con antelación los ítems y el proceso de valoración que se aplicaría. Tenemos que subrayar que agradecían mucho saber qué criterios se aplicarían con antelación.

La Rúbrica la hemos empleado en las dos experiencias de innovación (FM y FG) y son muy similares a la que exponemos a continuación. En primer lugar, la calificación se encuentra entre 0 y 3, siendo el cero para la calificación de no suficiente y el 3 para la calificación de muy bien.

La cuestión que puede surgir ante esta propuesta de calificación sería: ¿Cómo se obtiene una calificación de muy bien? Dentro de la actitud, por ejemplo: teniendo una disposición y una conducta muy buena. Si nos centramos en el desempeño de la actividad sería: termina muy bien la actividad, maneja muy bien el material, analiza muy bien el material y, por último, posee grandes conocimientos sobre la materia. Y así, todas las columnas de la Rúbrica hasta conseguir una muy buena puntuación (en este caso un valor numérico de 3). A continuación, en la figura 6, presentamos la Rubrica empleada en la asignatura de FG.

Figura 6. Valoración mediante Rubrica en FG (Fuente: elaboración propia)

RUBRICA EVALUACIÓN DE PRACTICA			
CALIFICACIÓN	**ACTITUDES**	**DESEMPEÑO DE ACTIVIDAD**	**TAREA PROPUESTA**
MUY BIEN (3)	- Muy buena disposición - Muy buena conducta	- Posee grandes conocimientos sobre la materia - Analiza muy bien sus resultados - Maneja el material muy bien - Concluye muy bien	- Cumple con las tareas perfectamente
BIEN (2)	- Buena disposición - Buena conducta	- Posee algunos conocimientos sobre la materia - Analiza bien los resultados - Maneja bien el material - Concluye bien	- Cumple con las tareas de forma simple
SUFICIENTE (1)	- Poca disposición - Conducta poco adecuada	- Posee escasos conocimientos sobre la materia - Analiza muy poco los resultados - Maneja mal el material - No concluye adecuadamente	- Cumple con las tareas inadecuadamente
NO SUFICIENTE (0)	- No tiene disposición - Mala conducta	- No dispone de conocimientos. - Falta de analice en los resultados - Maneja el material inadecuadamente - No concluye	- No cumple con las tareas de ninguna forma

Y por supuesto, como en toda metodología innovadora que se precie, debemos aplicar como elemento esencial una evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje y poder verificar la calidad de dicha metodología con las valoraciones obtenidas. Para realizar esta evaluación utilizamos: evaluación por pares, evaluación continua-feedforward, rubricas de evaluación, diarios reflexivos, además, de recoger las opiniones de los estudiantes.

A continuación, destacamos algunos comentarios de los alumnos/as recogidos en varias ocasiones:

- Alumno I. La práctica ha sido distinta y se agradece bastante.
- Alumno II. La actividad de esta tarde ha estado bastante entretenida al ser diferente a todas las que habíamos dado con anterioridad.
- Alumno III. Me ha quedado muy claro el contenido y ha sido muy dinámico.

Tenemos que señalar, también, que dicho modelo metodológico ha seguido nutriéndose de una gran variedad de cursos de formación docente a los que hemos asistidos (algunos de ellos anteriormente

mencionados), así como del libro de Enseñanza Universitaria, como mejorarla (Porlán, 2017).

Para contar con una buena programación de actividades y un buen desarrollo de estas, contamos con el programa detallado de las actividades, en la siguiente figura 7, donde se expone el cronograma de actividades desarrollado en la asignatura de FM (con dos grupos de actividades por cada tema).

Figura 7. Cronograma de Actividades desarrolladas en FM.

Teoría y grupo	Actividades a desarrollar
Tema 6. Grupo 3	1. Presentación y explicación del procedimiento
	2. Cuestionario Previo individual (Kahoo, socrative, etc,)
	3. Desarrollo y exposición del material teórico
	4. Realizar todas las técnicas en Parejas
	1. Sorteo de Técnicas a Evaluar
	2. Realizar la técnica del sorteo
	3. Evaluaciones:Individuales, grupo, actividad y Profesor
	4. Cuestionario final individual (Kahoo, socrative, etc,)
Tema 7. Grupo 3	1. Presentación y explicación del procedimiento
	2. Cuestionario Previo individual (Kahoo, socrative, etc,)
	3. Desarrollo y exposición del material teórico
	4. Realizar todas las técnicas en Parejas
	1. Sorteo de Técnicas a Evaluar
	2. Realizar la técnica del sorteo
	3. Evaluaciones:Individuales, grupo, actividad y Profesor
	4. Cuestionario final individual (Kahoo, socrative, etc,)
Tema 9. Grupo 6	1. Presentación y explicación del procedimiento
	2. Cuestionario Previo individual (Kahoo, socrative, etc,)
	3. Desarrollo y exposición del material teórico
	4. Realizar todas las técnicas en Parejas
	1. Sorteo de Técnicas a Evaluar
	2. Realizar la técnica del sorteo
	3. Evaluaciones:Individuales, grupo, actividad y Profesor
	4. Cuestionario final individual (Kahoo, socrative, etc,)

Comenzamos a desarrollar la primera experiencia innovadora en la asignatura de FM, en el primer grupo de actividades, en el cual contamos con cuatro pasos: a) una presentación y pequeña explicación de todo el proceso; b) continuamos pasándole a los alumnos unos cuestionarios previos (Kahoot, Socrative, etc.); c) desarrollamos y exponemos todo el material teórico-práctico que consideramos oportuno para la realización de nuestra labor como docente, y d) terminamos con la realización de las técnicas manipulativas por parejas (primero se explican por el docente para que posteriormente la realicen ellos en parejas). Con esto, concluye la parte teórico-práctica del contenido formativo.

En el segundo grupo de actividades, también formada por cuatro pasos: comenzamos con la realización de un sorteo para ver la técnica que tienen que aplicar los alumnos y alumnas en parejas, seguimos con toda la parte práctica de las técnicas, donde aprovechamos para incluir un reto por parejas para continuar con la metodología propia de la experiencia innovadora. Una vez terminada pasamos unos cuestionarios donde los propios alumnos/as hacen sus reflexiones de forma individual, algo muy importante, ya que nos nutrimos del feed-back que se produce. Por último, acabamos con las evaluaciones individuales, evaluaciones de grupo, evaluaciones de las actividades e incluso del docente y volvemos a retroalimentarnos de toda la información recogida.

Para terminar, exponemos brevemente las actividades a desarrollar en la segunda experiencia de innovación (FG), siendo bastante más meticulosos que en la anterior de FM, con las actividades, los horarios, el orden e incluso asignando los tiempos concretos de todas las actividades, un elemento que no estaba recogido en el anterior cronograma de actividades. En este caso volvemos a utilizar dos grandes grupos de actividades.

A continuación, presentamos la programación de actividades de la asignatura de FG, en la siguiente figura 8.

Figura 8. Cronograma de Actividades desarrolladas en FG

Teoría y grupo	Horario	Actividades a desarrollar	Tiempo presencial	MM
Tema 4. Grupo 7	12:30 - 13:30	1. Presentación y explicación del procedimiento	10 min	T
		2. Cuestionario Previo individual (Kahoot, Socrative, etc.,)	10 min	T-P
		3. Desarrollo y exposición del material teórico	30 min	P
	13:30 - 14:30	1. Realizar todas las técnicas, introducir reto por parejas	40 min	P
		2. Realizar las Reflexiones en grupo	10 min	R
		3. Evaluaciones: Individuales, grupo, actividad y Profesor	20 min	R

Como se puede observar, es muy parecido al anterior, salvo algunas modificaciones para conseguir mejorar todo el desarrollo de las actividades, destacando el tiempo empleado, material teórico, practico o reflexiones, entre otras.

4. RESULTADOS

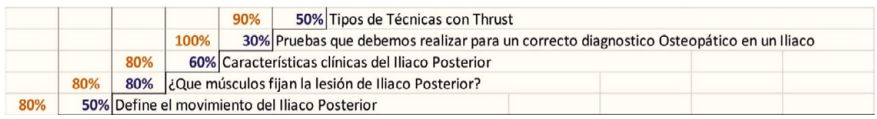
Todos los resultados los hemos obtenido de forma progresiva a la vez que avanzábamos en el proceso metodológico. Principalmente, valoramos los resultados del proceso de aprendizaje, mediante Escaleras de Aprendizaje y gráficas a través de la información recopilada con cuestionarios. Por otra parte, valoramos los resultados obtenidos de las valoraciones del alumnado sobre la metodología, las actividades, el profesorado, etc.

4.1 RESULTADOS SOBRE EL PROCESO DE APRENDIZAJE:

En relación con los resultados del primer caso, las evaluaciones sobre la asignatura de FM, para conseguir estos resultados de la evaluación del aprendizaje de los estudiantes, elaboramos un cuestionario en Socrative por tema, donde pasamos un test previo (Pretest) y un test al final de la actividad (Postest). Con este instrumento de evaluación realizamos una Escalera de Aprendizaje, en la cual contaban con cinco preguntas con cuatro posibles respuestas cada una. En color azul, se reflejan los resultados del primer cuestionario, sobre de las cuestiones realizadas antes de contar con los conocimientos sobre la materia (en el

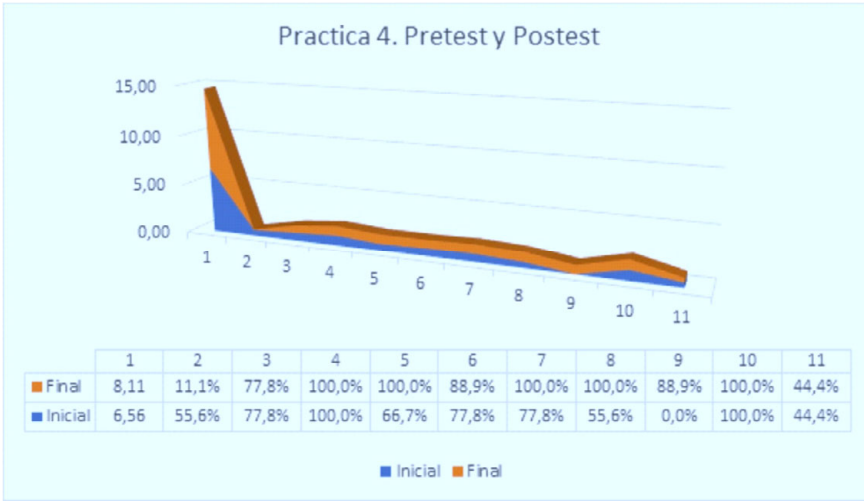
Pretest) y en color naranja, los resultados del segundo cuestionario, después de adquirir los conocimientos (Postest), podemos comprobar que dichos resultados son bastante relevantes. Destacamos la cuarta pregunta sobre "pruebas que debemos realizar para un correcto diagnóstico osteopático en un iliaco", en el Pretest nos encontramos con porcentaje de un 30% de aciertos, mientras que en el Postest con un 100% de aciertos. Estos resultados no dejan ninguna duda sobre la eficacia de este modelo metodológico, reflejada en la Figura 9, con la Escalera de Aprendizaje.

Figura 9. Escalera de Aprendizaje, utilizando un cuestionario Pretest y Postest, en FM.



Para conseguir los resultados del segundo caso, sobre las evaluaciones de la asignatura de FG hemos procedido de la misma forma. Como se desprende de la gráfica de evaluación, volvemos a obtener unos resultados muy buenos con este modelo metodológico. En esta ocasión, hemos plasmado los resultados en una gráfica (Figura 9). En esta gráfica se puede apreciar, por ejemplo, en la pregunta 9, que en el Pretest nos da unos datos de 0% de aciertos, mientras que en el Postest nos refleja un porcentaje de un 88,9% de aciertos. Ofrecemos otro ejemplo con la pregunta 8, donde en el Pretest de alcanzamos un porcentaje de 55,6% de aciertos y en el Postest se logra el 100% de aciertos. Además, podemos ver en el extremo izquierdo de la gráfica, como los aciertos en el Postest están de media muy por encima de los aciertos en el Pretest. Figura 10

Figura 10. Grafica de Evaluación de los cuestionarios Pretest y Postest, en FG.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Final	8,11	11,1%	77,8%	100,0%	100,0%	88,9%	100,0%	100,0%	88,9%	100,0%	44,4%
Inicial	6,56	55,6%	77,8%	100,0%	66,7%	77,8%	77,8%	55,6%	0,0%	100,0%	44,4%

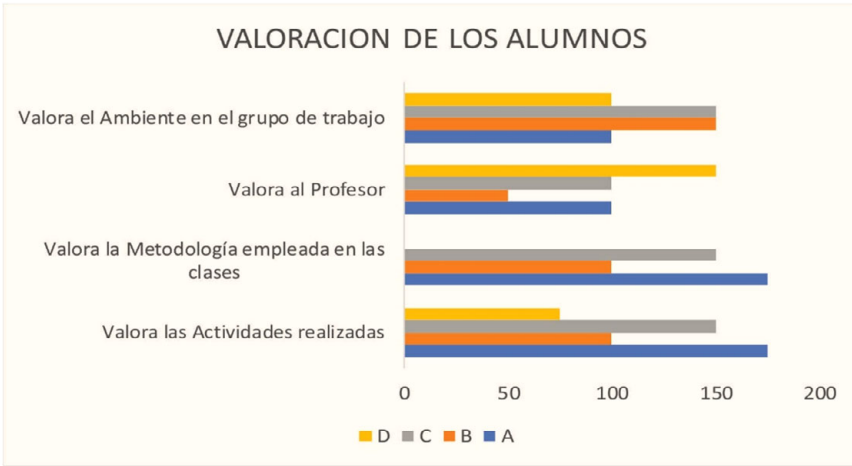
4.2 RESULTADOS SOBRE LA VALORACIÓN DE LOS ALUMNOS:

Para conseguir los resultados de la valoración de los estudiantes en las dos experiencias innovadoras en las asignaturas de FM y FG, hemos contado con una serie de cuestionarios que pasamos de forma digital (Kahoot, Socrative, etc.) a todos los estudiantes. Una vez terminadas las actividades ellos valoraron: el desarrollo de las actividades, las actividades como tal, la metodología, el profesorado e incluso el ambiente de trabajo.

En ambos casos, es bastante reseñable los resultados que nos han aportado los cuestionarios del alumnado sobre la metodología empleada con las distintas actividades, ya que los alumnos/as evaluaron estas con unas puntuaciones elevadas.

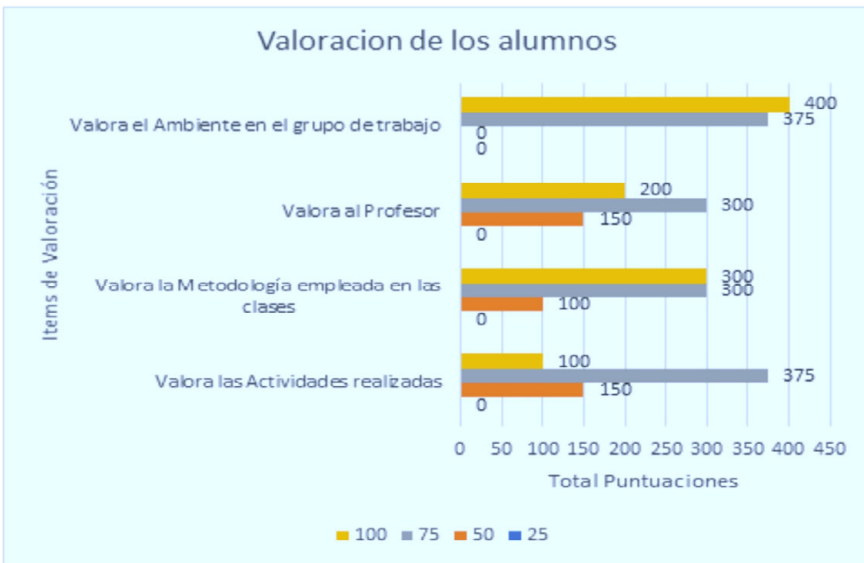
En las valoraciones realizadas por los alumnos de la asignatura de FM, estas se encuentran con una puntuación entre 0 puntos y 200 puntos. De los cuales, la puntuación más elevada se alcanza con 175 puntos, tanto en las actividades realizadas, como en la metodología empleada (figura 11).

Figura 11. Valoración del alumnado de Actividades, metodología, profesor etc., en FM.



Por otro lado, las valoraciones realizadas por los alumnos/as de la asignatura de FG, serían las que se muestran a continuación de forma más desarrollada y completa (figura 12), donde se valora las cuestiones de la asignatura de Fisioterapia General.

Figura 12. Valoración del alumnado de Actividades, metodología, profesor etc., en FG.



A continuación, exponemos detalladamente los resultados obtenidos.

4.2.1 Valoración de las actividades realizadas

Cada alumno/a tiene que seleccionar una puntuación de las cuatro que se ofrecen: 100, 75,50,25. En este caso, la puntuación más alta es la de 375, esto quiere decir que la mayoría de alumnado votó con una puntuación de 75 puntos, seguida de los que votaron con 50 y el resto con la puntuación más alta de 100 puntos.

4.2.2 Valoración de la metodología empleada

En el caso de la valoración de la metodología, la puntuación más alta alcanzada es de 300, coincidiendo dos en esta, los alumnos que puntúan con 100 y con 75, mientras el resto puntúa con 50 y nadie valoró con 25 puntos la metodología empleada.

4.2.3 Valoración del profesorado

Cuando se valora al profesor la mayoría utiliza el voto de 75, logrando la valoración de 300, seguido de los votos de 100 y, por último, algunos con 50, tampoco nadie valoró con 25 puntos.

4.2.4 Valoración del ambiente en el grupo de trabajo

Finalmente, la mayoría votó utilizando la puntuación de 100, con una valoración máxima de 400, seguido de una puntuación de 75, obteniéndose una cifra de 375 puntos.

La puntuación más elevada de los alumnos/as, la alcanza el ambiente creado en el grupo de trabajo con 400 puntos, seguida de la valoración de las actividades realizadas con 375 puntos. Por último, hay un empate de puntuaciones de 300 puntos en la valoración del profesor y la valoración de la metodología empleada.

5. DISCUSIÓN

El objeto principal de este trabajo era fomentar la adquisición del mayor número de competencias, sin olvidar el análisis de las distintas

estructuras de los contenidos de las asignaturas de FM y FG. Así mismo, nos propusimos fortalecer el proceso de aprendizaje y construir el conocimiento a través de metodologías de innovación docente.

Teniendo presente los resultados obtenidos y detallados en este capítulo, podemos concluir que:

- El alumnado prefiere el aprendizaje de los conocimientos a través de herramientas dinámicas, actuales y no las tradicionales.
- Los estudiantes agradecen las nuevas experiencias y las aplicaciones innovadoras, para captar nuevos conceptos de forma rápida y útil, a la vez que fortalece la relación entre sus compañeros y el profesor/a.
- Los alumnos/as encuentran muy satisfactorio la aplicación de metodologías innovadoras frente al modelo tradicional de enseñanza aprendizaje.
- No podemos olvidar que los estudiantes tienen la percepción de que el empleo de nuevas metodologías requiere más esfuerzo y trabajo que el método tradicional, aun así, lo prefieren.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, estamos de acuerdos con otros autores que, si queremos aplicar metodologías innovadoras, tenemos que estar preparados para una carga de trabajo extra, tanto por parte del alumnado como por parte del profesorado. Por no hablar de todo el trabajo que genera llevar a cabo un buen análisis de los cuestionarios que permita más adelante conocer y mejorar la práctica docente. Algo que nos permite ir construyendo y mejorando el modelo didáctico a emplear en el futuro.

En relación con las experiencias innovadoras realizadas, hemos de subrayar que se ha logrado una implicación bastante aceptable de los alumnos/as en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, hemos de destacar que en algunos casos los estudiantes no están preparados para la incorporación de nuevas metodologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo los alumnos/as que anteriormente han tenido un sistema de enseñanza tradicional durante varios años. Este hecho no se reproduce con los estudiantes primer curso ya que parece que cuentan con más habilidades digitales y están más abiertos a los nuevos métodos docentes.

Para terminar y a la luz de los excelentes resultados obtenidos, debemos resaltar la importancia que las nuevas estrategias (ABP, ABR, TC, Flipped Classroom, etc.), tienen para enriquecer y dinamizar la docencia y para facilitar la adquisición de competencias del alumnado.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

No quiero finalizar este trabajo sin agradecer la invitación a la participación como ponente y como miembro de la coordinación y formar parte del comité científico de este Congreso por parte de las profesoras Olga Buzón y Ana Quintero. Me gustaría aprovechar este espacio para destacar la gran labor que han realizado ambas profesoras durante todo el desarrollo del Congreso. Así mismo, felicito a los directores/as del Congreso y al resto de los miembros de la coordinación, secretario técnico, participantes, etc., por el impecable trabajo realizado y el gran esfuerzo para que este Congreso haya sido todo un éxito.

8. REFERENCIAS

Bain, K. (2007). *Lo que hacen los mejores profesores de universidad* (2ª). Valencia, Universitat de Valencia.

García, E., Porlán, R. y Navarro, E. (2017). Los fines y los contenidos*, en* Porlán, R. (Coord.)*, Enseñanza Universitaria, Cómo mejorarla.* Madrid, Editorial Morata.

Guerra, M. D. (2009). Opiniones de los Estudiantes de Enfermería sobre el Aprendizaje Basado en Problemas. *Enfermería Global*, *8 (3)*, 1-18.

Porlan, R. (Coord.), (2017). *Enseñanza Universitaria, Cómo mejorarla.* Madrid, Ediciones Morata.

Sánchez, A. y Quintero, A. (2018a). Kahoot, herramienta docente en fisioterapia*, en* Buzón, O. (Coord.)*, Nuevas Pedagogías con Tecnologías Emergentes.* Madrid, Dykinson.

Sánchez, A. y Quintero, A. (2018b). Socrative, un recurso de respuesta inmediata en el grado de fisioterapia*, en* Buzón, O. (Coord.)*, Nuevas Pedagogías con Tecnologías Emergentes.* Madrid, Dykinson.

IDENTIFICACIÓN DE ERRORES CONCEPTUALES EN IDEAS PREVIAS SOBRE LA MATERIA (ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS) DE ESTUDIANTES DE GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO
Departamento Didácticas Específicas. Universidad de Córdoba

SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA
Departamento Didácticas Específicas. Universidad de Córdoba

MANUEL MORA MÁRQUEZ
Departamento Didácticas Específicas. Universidad de Córdoba

JOSÉ JOAQUÍN RAMOS MIRAS.
Departamento Didácticas Específicas. Universidad de Córdoba

1. INTRODUCCIÓN

Para que el proceso de enseñanza de las ciencias sea significativo, es muy importante que el profesor cuente con información previa de lo que el alumno conoce al llegar al aula con el fin de detectar posibles errores conceptuales en sus conocimientos y trabajar sobre ellos para poder corregirlos y evitar que se mantengan. Los futuros docentes en formación del Grado Universitario en Educación Primaria, al igual que el resto de alumnado de niveles inferiores, presentan ideas previas que pueden ser erróneas y que han de ser detectadas por el profesorado para trabajar sobre ellas e impedir que puedan ser transmitidas a sus futuros alumnos (Cubero, 1994, Pintó *et al.*, 1996).

Desde el punto de vista de los alumnos, ha de tenerse en cuenta que el proceso de aprendizaje no solo se limita a la adquisición de conocimientos, sino que incluye actitudes, conceptos y procedimientos que están relacionados entre sí de una forma integrada y en la que unos

dependen de otros; a partir de ellos, se desarrollarán valores afianzados sobre unos conocimientos relevantes y fundamentados (Pereiro y Jiménez, 2001; Martínez *et al.,* 2005).

Existe una amplia literatura en lo referente a la didáctica de las ciencias sobre como explican los estudiantes diferentes fenómenos naturales. Los alumnos, previamente a recibir cualquier formación, tienen sus propios puntos de vista, opiniones, explicaciones e incluso su propio lenguaje, que difieren de los generados por científicos en la ejecución de sus investigaciones (Trinidad-Velasco y Garritz 2003). Algunos autores, como Osborne y Bell (1983), distinguen entre ciencia de los estudiantes y la ciencia de los científicos; la primera referida a las interpretaciones, explicaciones, puntos de vista y palabras acerca de los fenómenos naturales que los estudiantes adquieren antes de recibir cualquier noción sobre ciencia de manera formal; y la segunda está referida al conocimiento, análisis, explicaciones y puntos de vista de los científicos.

El origen de estas ideas previas de los alumnos anteriores a cualquier enseñanza reglada o formal proviene de su propia experiencia o de su ambiente familiar o social. Como, por ejemplo, la noción del tiempo, fuerza, movimiento, etc. (Piaget 1975, 1981; Inhelder y Piaget 1972) ya que forman el primer grupo de interpretaciones de los alumnos a fenómenos que observan en la naturaleza.

Según Trinidad-Velasco y Garritz 2003, existen tres posibles explicaciones diferentes en las que la enseñanza de las ciencias se ha basado; una primera en la que se considera que el estudiante no tiene conocimiento previo del tema en el que no se le ha enseñado formalmente, entendiendo en este caso que el alumno viene al aula con la ‘‘mente en blanco’’ y ésta mente en blanco puede recibir y aceptar directamente los nuevos conocimientos que el profesor le transmite (Campanario y Otero, 2000 y 2004; Driver y Esley, 1978; Driver y Oldham, 1997); la segunda considera que aunque los estudiantes puedan venir con alguna idea previa de algún conocimiento científico que vaya a enseñarle, éste tiene poca relevancia para el aprendizaje y podría ser sustituido por el nuevo conocimiento de manera fácil, rápida y directa. La tercera suposición, más actual y que podría considerarse más realista, es la que

otorga a los estudiantes un punto de vista previo lo suficientemente fuerte como para que permanezca y tenga una interacción con el proceso de enseñanza de la ciencia (Gilbert, Osborne y Fens- Ham, 1982; Fensham, 1983).

Con todo ello, se observa que cada vez más los estudiantes pueden manejar de forma diferente la ciencia recibida por el profesorado para superar exámenes y la ciencia que aprenden e integran para tratar situaciones que sucedan en su vida diaria (Trinidad-Velasco y Garritz 2003); son estos conceptos los que realmente afiancen e integren. Esto puede sugerir que los conocimientos previos que traen los estudiantes son, para ellos, lógicos y coherentes, y que tienen una influencia considerable sobre cómo y qué aprenden los estudiantes en el aula. Por ello, a partir de dichas ideas o conocimientos previos, construyen el aprendizaje con los nuevos conocimientos que la ciencia del profesor les facilita. Por ello, autores como Ausubel, Novak y Hanesian (1983, 2000), indican que la manera de mejorar el aprendizaje es ‘‘averiguar lo que el aprendiz ya sabe y enseñarle de acuerdo con ello’’.

2. OBJETIVOS

En este sentido, se pretenden detectar errores conceptuales en ideas previas en alumnos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Córdoba sobre la estructura de la materia y sus características, así como estimar el porcentaje de alumnos con errores conceptuales para la elaboración de estrategias que los disminuyan.

3. METODOLOGÍA

Para el estudio se utilizó la prueba de evaluación final de educación primaria sobre competencias en ciencia y tecnología del año 2019 elaborado por la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa de la Junta de Andalucía y en concreto se seleccionaron para el presente trabajo 4 preguntas relacionadas con la estructura de la materia y sus características tales como la densidad de la materia, características físicas y químicas de la materia, cambios físico - químicos en la materia y separación de mezclas. En este último caso, ha de tenerse en cuenta que

la materia se clasifica en sustancias puras (elementos y compuestos) y las mezclas (homogéneas y heterogéneas). El cuestionario fue respondido por 95 alumnos del tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Córdoba.

La evaluación final de educación primaria tiene su fundamento en la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). Fueron concebidas inicialmente como pruebas censales a desarrollar en todos los centros educativos en los que se imparte 6º de Educación Primaria con incidencia en los resultados académicos finales del alumnado, pero posteriormente pasaron a ser

ser muestrales, eliminando por tanto su carácter de evaluación individual y sus repercusiones en las calificaciones del alumnado. Este planteamiento se ajusta más a la finalidad de la evaluación educativa para orientar las políticas educativas, aumentar la transparencia y ofrecer información sobre el grado de consecución de los objetivos de mejora establecidos por las administraciones publicas.

Esta prueba ha consistido en pruebas escritas construidas a partir de situaciones/ problema cercanas a la vida cotidiana del alumnado, de las cuales se formulan preguntas dirigidas a comprobar la capacidad del alumnado para transferir conocimientos y habilidades de diferentes ámbitos curriculares aplicándolos a los problemas planteados en situaciones muy diversas.

Las cuestiones que se utilizaron fueron las siguientes:

Pregunta 1, referente a la densidad de una disolución de sal común en agua: María ha visto muchas veces a su abuela aliñar las aceitunas. Cambia el agua todos los días para que suelten su sabor amargo y, cuando están listas, se conservan en salmuera: agua con sal en su proporción justa. Para saber la cantidad exacta, la abuela echa sal al agua con un huevo dentro hasta que se queda a medio hundir. María siempre se ha preguntado por qué el huevo flotaba más o menos al añadir sal al agua. Fíjate en las siguientes imágenes (Figura 1). Las posibles respuestas a esta pregunta se muestran en la Tabla 1:

FIGURA 1. *Imágenes de la flotabilidad de un huevo en diferentes diluciones de agua con sal común incluidas en la pregunta 1 del cuestionario.*



TABLA 1. *Opciones de respuesta en la pregunta 1 del cuestionario en las que el alumno tiene que elegir como estará el huevo con respecto a la dilución de sal común en agua.*

	AGUA SIN SAL	AGUA CON MUCHA SAL	SALMUERA DE LA ABUELA
La densidad del agua es igual que la del huevo.			
La densidad del agua es mayor que la del huevo.			
La densidad del agua es menor que la del huevo.			

Pregunta 2, referente a las características físico – químicas de la materia: El retrete ha ido evolucionando con los años hasta el que tú conoces, con materiales de alta calidad. A continuación, en la columna de la izquierda tienes algunas propiedades de los materiales con los que se fabrica un retrete y en la columna de la derecha, sus características. Marca con una X, para el número de cada propiedad, la letra que indica sus características. Las posibles respuestas a esta pregunta se muestran en la Tabla 2:

TABLA 2. *Opciones de respuesta de cada propiedad de la materia con su característica en la pregunta 2 del cuestionario.*

	Por lo que no se altera ni se decolora cuando se limpia con productos corrosivos	Puedes resistir pesos o golpes, sin deformarse ni romperse	Es capaz de soportar temperaturas muy altas y muy bajas sin dilatarse ni transmitir el calor	Tiene una gran resistencia al rozamiento, no suele rayarse ni desgastarse con el uso diario
RESISTENCIA MECÁNICA				
RESISTENCIA A AGENTES QUÍMICOS				
DUREZA				
AISLANTE TÉRMICO				

Pregunta 3, referente a los cambios físico – químicos de la materia: El proceso de construcción del retrete pasa por varias fases en las que la materia prima que lo compone sufre muchos cambios. Marca con una X si son cambios físicos o químicos. Las posibles respuestas a esta pregunta se muestran en la Tabla 3:

TABLA 3. *Opciones de respuesta de cada cambio en la materia y la naturaleza de la misma en la pregunta 3 del cuestionario.*

	Cambio Físico	Cambio Químico
Mezcla de los materiales que componen la cerámica		
Amasado de los materiales hasta conseguir una pasta homogénea		
Moldeado para dar la forma deseada		
Secado hasta eliminar el exceso de agua		
Cocción a más de 1000ºC para que la cerámica cristalice		

Pregunta 4, referente a la separación de mezclas: Pese a que no deberíamos, en ocasiones usamos el retrete como una papelera y echamos en él compresas, toallitas, aceites, detergentes... ¿Qué métodos utilizarías para eliminar toda la basura que desechamos por el retrete? Marca con una X el método adecuado para cada caso. Las posibles respuestas a esta pregunta se muestran en la Tabla 4:

TABLA 4. *Opciones de respuesta de la descripción de cada proceso y el método de separación de mezclas que supone en la pregunta 4 del cuestionario.*

	Decantación	Filtración	Evaporación
Para la eliminación de arenas u otros residuos sólidos de pequeño tamaño.			
Para la eliminación de los líquidos de menor densidad que no se mezclan con el agua, como aceites y grasas.			
Para el secado de los residuos que se obtienen en la depuradora antes de ser tratados como residuos sólidos.			

4. RESULTADOS

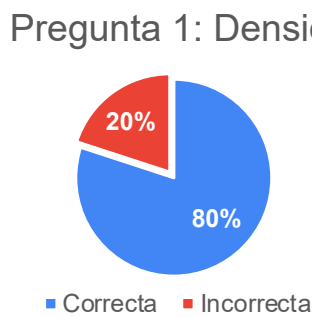
En la pregunta 1, referente a la densidad de una disolución de sal común en agua; para el "AGUA SIN SAL" la opción correcta era "la densidad del agua es menor que la del huevo", para el "AGUA CON MUCHA SAL" la opción correcta era "la densidad del agua es mayor que la del huevo" y para la "SALMUERA DE LA ABUELA" la opción correcta era "la densidad del agua es IGUAL que la del huevo",

En la opción "AGUA SIN SAL", respondieron correctamente el 88,4 % de los alumnos (84) e incorrectamente el 11,6 % (11), en la opción

"AGUA CON MUCHA SAL" respondieron correctamente el 77,9 % de los alumnos (74) e incorrectamente el 22,1 % (21) y en la opción "SALMUERA DE LA ABUELA", respondieron correctamente el 73,7 % de los alumnos (70) e incorrectamente el 26,3 % (25).

De forma conjunta y teniendo en cuenta las respuestas de las 3 diluciones propuestas, el 80 % de las respuestas fueron correctas mientras que el 20 % de las respuestas de los alumnos fueron incorrectas en la pregunta 1 del cuestionario. Como se observa, el porcentaje de alumnos con respuestas incorrectas en esta pregunta es bastante elevado, ya que el 20 % de los alumnos presenta un error conceptual con respecto a la densidad; concepto con el que entraron en contacto y estudiaron en su día en su etapa primaria y al que están expuestos de manera constante en su día a día. Estos últimos resultados se muestras en la Figura 2.

FIGURA 2. *Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas en la pregunta 1 del cuestionario.*

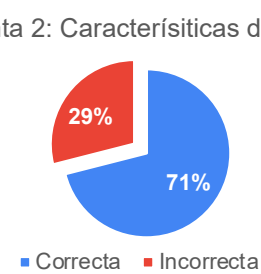


Pregunta 2, referente a las características físico – químicas de la materia. Para la propiedad de la materia "resistencia mecánica" la característica correcta era "puede resistir pesos o golpes, sin deformarse ni romperse", para la propiedad de la materia "resistencia a agentes químicos", la característica correcta era "por lo que no se altera ni se decolora cuando se limpia con productos corrosivos", para la propiedad de la materia "dureza", la característica correcta era "tiene una gran resistencia al rozamiento, no suele rayarse ni desgastarse con el uso diario" y para la propiedad de la materia "aislante térmico", la característica correcta era "es capaz de soportar temperaturas muy altas y muy bajas sin dilatarse ni transmitir el calor".

En la propiedad “resistencia mecánica”, respondieron correctamente el 49,5 % de los alumnos (47) e incorrectamente el 50,5 % (48), en la propiedad “resistencia a agentes químicos” respondieron correctamente el 92,6 % de los alumnos (88) e incorrectamente el 7,4 % (7), en la propiedad “dureza”, respondieron correctamente el 48,4 % de los alumnos (46) e incorrectamente el 51,6 % (49) y en la propiedad “aislante térmico” respondieron correctamente el 93,7 % de los alumnos (89) e incorrectamente el 6,3 % (6). Estas respuestas denotan que hay características de la materia como la resistencia a agentes químicos o aislante térmico que sí interpretan y entienden correctamente, pero otras características como resistencia mecánica o dureza no las integran de forma correcta.

De forma conjunta y teniendo en cuenta las respuestas de las 4 características, el 71 % de las respuestas fueron correctas mientras que el 29 % de las respuestas de los alumnos fueron incorrectas en la pregunta 2 del cuestionario. Estos últimos resultados se muestras en la Figura 3.

***FIGURA 3**. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas en la pregunta 2 del cuestionario.*

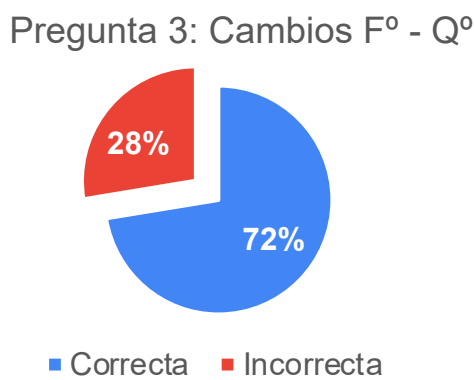


Pregunta 3, referente a los cambios físico – químicos de la materia. Para el cambio “Mezcla de los materiales que componen la cerámica” la respuesta correcta era “Cambio químico”, para el cambio “Amasado de los materiales hasta conseguir una pasta homogénea”, la respuesta correcta era “Cambio físico”, para el cambio “Moldeado para dar la forma deseada”, la respuesta correcta era “Cambio físico”, para el cambio “Secado hasta eliminar el exceso de agua”, la respuesta correcta era “Cambio físico” y para el cambio “Cocción a más de 1000ºC para que la cerámica cristalice”, la respuesta correcta era “Cambio químico”.

En el cambio “Mezcla de los materiales que componen la cerámica”, respondieron correctamente el 73,7 % de los alumnos (70) e incorrectamente el 26,3 % (25), en el cambio “Amasado de los materiales hasta conseguir una pasta homogénea” respondieron correctamente el 77,9 % de los alumnos (74) e incorrectamente el 22,1 % (21), en el cambio “Moldeado para dar la forma deseada”, respondieron correctamente el 93,7 % de los alumnos (89) e incorrectamente el 6,3 % (6), en el cambio “Secado hasta eliminar el exceso de agua”, respondieron correctamente el 40 % de los alumnos (38) e incorrectamente el 60 % (57) y en el cambio “Cocción a más de 1000ºC para que la cerámica cristalice” respondieron correctamente el 76,8 % de los alumnos (73) e incorrectamente el 23,2 % (22). De igual forma que la pregunta anterior, algunos cambios en la materia son integrados conceptualmente de forma correcta por un porcentaje mayor de alumnos (mezcla de los materiales que componen la cerámica, amasado de los materiales hasta conseguir una pasta homogénea, moldeado para dar la forma deseada y cocción a más de 1000ºC para que la cerámica cristalice) mientras que otros como el secado hasta eliminar el exceso de agua, el porcentaje es muchísimo menor.

De forma conjunta y teniendo en cuenta las respuestas de los 5 cambios expuestos, el 72 % de las respuestas fueron correctas mientras que el 28 % de las respuestas de los alumnos fueron incorrectas en la pregunta 3 del cuestionario. Estos últimos resultados se muestras en la Figura 4.

***FIGURA 4**. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas en la pregunta 3 del cuestionario.*

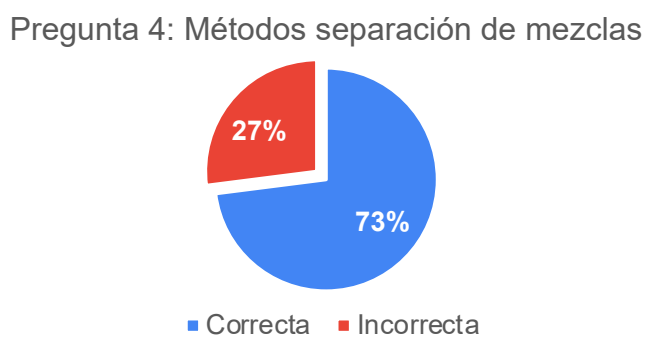


Pregunta 4, referente a la separación de mezclas. Para el método de separación por "decantación" la respuesta correcta era "para la eliminación de los líquidos de menor densidad que no se mezclan con el agua, como aceites y grasas", para el método por "filtración", la respuesta correcta era "para la eliminación de arenas u otros residuos sólidos de pequeño tamaño" y para el método por "evaporación", la respuesta correcta era "para el secado de los residuos que se obtienen en la depuradora antes de ser tratados como residuos sólidos".

En el método por "decantación", respondieron correctamente el 68,4 % de los alumnos (65) e incorrectamente el 31,6 % (30), en el método por "filtración" respondieron correctamente el 77,9 % de los alumnos (74) e incorrectamente el 22,1 % (21) y en el método por "evaporación", respondieron correctamente el 72,6 % de los alumnos (69) e incorrectamente el 27,4 % (26). En este caso, el porcentaje de alumnos que responden correctamente se mantiene constantes en cada método, pero es llamativo que el 27 % de media de respuestas fueron incorrectas, un porcentaje elevado que supone más de un cuarto de los alumnos encuestados.

De forma conjunta y teniendo en cuenta las respuestas de los 3 métodos planteados, el 73 % de las respuestas fueron correctas mientras que el 27 % de las respuestas de los alumnos fueron incorrectas en la pregunta 3 del cuestionario. Estos últimos resultados se muestras en la Figura 5.

FIGURA 5. *Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas en la pregunta 4 del cuestionario.*

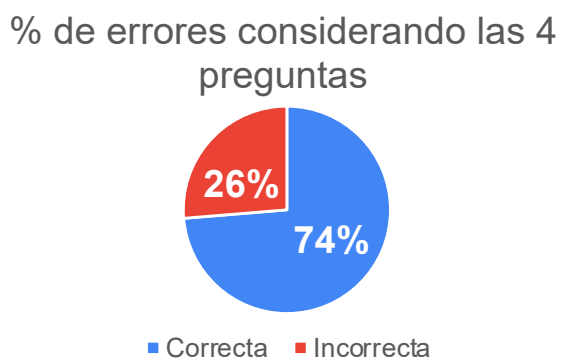


Analizando todas las preguntas del cuestionario y contabilizando de forma global las respuestas correctas e incorrectas, el porcentaje de errores conceptuales en cada una de las preguntas fue siempre superior al 20 % y de forma global (se muestran los datos en forma numérica en la Tabla 5), el 26% de los alumnos que respondieron a las preguntas seleccionadas lo hicieron de forma errónea (Figura 6).

TABLA 5. *Datos de número de respuestas y porcentajes correctos e incorrectos de cada pregunta y de forma global.*

	Pregunta 1 %	Pregunta 2 %	Pregunta 3 %	Pregunta 4 %	Global %
Correctas	80	71	72	73	74
Incorrectas	20	29	28	27	26

FIGURA 6. *Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas considerando todas las preguntas del cuestionario.*



5. DISCUSIÓN

Como se puede observar en los resultados, existe un porcentaje elevado de alumnos que presenta errores conceptuales con respecto a la materia y sus características con un 26 % teniendo en cuenta las respuestas correctas e incorrectas de todas las preguntas realizadas siendo el mínimo porcentaje de alumnos con respuestas incorrectas del 20 % (pregunta 1) y el máximo de 27 % (pregunta 2).

Tal y como se ha comentado en el apartado de metodología, el cuestionario utilizado ha sido extraído de la prueba de evaluación final de educación primaria sobre competencias en ciencia y tecnología del año 2019 elaborado por la Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa de la Junta de Andalucía. Esta prueba fue diseñada para alumnos que finalizaban primaria (6º de educación primaria) y los resultados de dicha evaluación mostraron que dicho alumnado obtuvo los peores resultados en la competencia en Ciencia y Tecnología lo que sugiere que los alumnos de dicho ciclo (primaria) podrían estar en riesgo de tener dificultades en cursos posteriores. Teniendo en cuenta que los alumnos objeto de estudio en el presente trabajo pertenecen al tercer curso del Grado en Educación primaria de la Universidad de Córdoba, podría llevar a pensar que al igual que indican Pozo y Gómez (2010) estamos ante un problema serio a nivel educativo, llegando algunos autores a hablar de "crisis educativa", en la que los alumnos aprenden cada vez menos ciencia y se muestran menos interesados pese a estar rodeados de ella constantemente (Sánchez y García, 2006; López Díaz, 2014).

¿Por qué se produce este déficit? ¿Qué puede explicar que un porcentaje de los alumnos que han participado en la investigación no tienen integrados los conceptos e ideas generales por los que se les ha preguntado? Son cuestiones que surgen de los resultados obtenidos y es importante resaltar que en el proceso de generación de ideas previas intervienen procesos psicológicos intrínsecos de los propios alumnos y su experiencia personal. Además, numerosas investigaciones en el campo de la psicología destacan la importancia que tienen los recursos lingüísticos en la estructuración, organización y expresión del pensamiento (Pozo *et al.,* 2006; Calderón-Ibáñez y Quijano 2010, Linden 2010), ya que muchos conocimientos provienen de la lectura y es fundamental comprender, interpretar, valorar, saber descifrar las ideas principales y extraer las ideas presentes en los textos y no solo palabras de los profesores, para de esta forma hacer un uso de la información de manera adecuada y poderla transmitir de forma correcta (Akker, 1992; Muñoz *et al.* 2013).

A la hora de enseñar ciencias, uno de los objetivos más importantes es que los discentes, en este caso futuros docentes, tengan ideas y conceptos adecuados y correctos para la transmisión a sus futuros alumnos de conocimiento científico sin errores, y para ello es primordial que ellos mismos no tengan errores en los conceptos a explicar (Chi, 1992). Más si cabe teniendo en cuenta que ellos serán quienes formarán a sus alumnos en las etapas iniciales de enseñanza como ciudadanos en un mundo cada vez más relacionado con la ciencia o simplemente, siembren en ellos la semilla de ésta incluso para una posible carrera científica. Para ello, entender y comprender la totalidad de los conceptos científicos (en este caso básicos) es fundamental para ellos mismos y para la sociedad, convirtiéndose en un elemento catalizador para la trasmisión del conocimiento científico a las siguientes generaciones.

La detección de errores conceptuales en ideas previas del alumnado ha de realizarse para promover que los futuros docentes enfoquen los problemas desde una perspectiva más amplia y correcta, llegando a analizar incluso las posibles repercusiones a medio y largo plazo, tanto en las temáticas que se traten en los textos como en el aula u otros contextos. Y eso es algo a lo que puede contribuir cualquier persona, con perspectivas e intereses más amplios, siempre que posean un conocimiento científico correcto y específico sobre la problemática estudiada, que posibilite comprender las opciones en juego y participar en la adopción de decisiones fundamentadas (Gil y Vilches 2006).

Aunque existe una extensa literatura sobre ideas previas de los alumnos sobre conceptos científicos en la didáctica de las Ciencias, existen pocos estudios rigurosos que esclarezcan cuál es el origen y la solución al problema, más si cabe en un tema tan específico como las características o propiedades de la materia.

Todos estos aspectos formarán parte de futuras investigaciones ya que consideramos que la eliminación de errores conceptuales en ideas previas debe ser una herramienta que sirva para eliminar la desinformación científica que hoy en día está llevándose a cabo en plataformas y redes sociales (García *et al.,* 2019), dando lugar a errores conceptuales e incluso a modificando conceptos que estaban bien asentados en los alumnos.

6. CONCLUSIONES

Los resultados reflejan que existe un porcentaje elevado de alumnos con errores conceptuales sobre la materia y sus características. Teniendo en cuenta que el nivel de la prueba realizada estaba diseñado para alumnos de 6º de primaria, se hace necesario plantear estrategias de mejora en los programas docentes para mejorar las capacidades y competencias de los futuros docentes que impartirán clase a las próximas generaciones para evitar la transmisión de errores conceptuales en alumnos de educación primaria.

Además, estos resultados indicarían que los futuros docentes en formación tienen errores conceptuales que pueden interferir en la comprensión de procesos o conceptos más complejos basados en los conceptos que se presuponen ya integrados que les permita extrapolar y acotar las principales ideas. Por ello, los autores de este trabajo consideran que estudios como el presente y las intervenciones derivadas son de vital importancia para avanzar en un aprendizaje bajo las premisas de un conocimiento fundamentado en los conceptos a trabajar (Tablada y Pelier, 2014), donde las premisas tienen que ser aplicar los métodos de trabajo en ciencias, con el enfoque puesto en la búsqueda y tratamiento de la información.

Consideramos fundamental que el alumnado del Grado en Educación Primaria tenga ideas y conceptos correctos y entienda y comprenda bien las ideas científicas (incluyendo los textos científicos) para no caer en errores y sean capaces de detectarlos para adquirir la competencia correspondiente con el fin de transmitirla a sus fututos discentes tal y como viene recogido en el RD 126/2014. Este aprendizaje interiorizado permitirá trabajar, sin ambages ni malinterpretaciones, con las ideas previas del alumnado de este ciclo educativo.

Los resultados expuestos en este trabajo reflejan que existe déficit en la comprensión de los textos de divulgación científica utilizados cuando son trabajados de forma individual por los futuros docentes, aunque la percepción por parte del alumno sea muy diferente.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Departamento de Didácticas Específicas de la Universidad de Córdoba, área de Ciencias Experimentales. Alumnos del tercer curso del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Córdoba.

8. REFERENCIAS

Akker, van der (1998). The Science Curriculo: Between Ideals and Outcomes. En B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.),International Handbook of Science Education (pp. 421-447). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.

Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H., Psicología educativa, Trillas, México, 1983.

Ausubel, D.; Novak, J., y Hanesian, H. (2000): Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo, pp. 17-45. México- Trillas.

Calderón-Ibáñez, Arlenys; Quijano-Peñuela, Jorge, "Características De Comprensión Lectora En Estudiantes Universitarios", Revista Estudios Socio-Jurídicos, 2010, 12,(1), Pp. 337-364.

Campanario J. M., y Otero J. C., 2000. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. Enseñanza de las ciencias, 18 (2), 155-169

Campanario J. M., 2004. Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. Enseñanza de las ciencias, 22 (3), 365-378

Chi M., T. H. (1992). Conceptual Change within and across Ontological Categories: Examples from Learning and Discovery in Science. En R. Giere (Ed.), Cognitive Models of Science. Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Volume XV (pp. 129-186). Minnesota, Ma.: University of Minnesota Press.

Cubero, R. (1994). Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales … ¿distinta terminología y un mismo significado? Investigación en la Escuela, 23, 33-42.

Driver, R. & Esley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. Studies in Science Education, 5, 61 - 84.

Driver R., y Oldham V. (1997): “Un enfoque constructivista del desarrollo Curricular en Ciencias”. En: PORLÁN J., Rafael; GARCÍA, Eduardo, y CAÑAL, Pedro (Comp.): Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias, pp. 113-131. Sevilla: Diada Editora.

Fensham, P. J., Conceptions, Misconceptions, and Alternative Frame- works in Chemical Education, Conferencia dictada en una reunión de la ‘‘Education Division of the Royal Society of Chemistry’’ el 26 de Abril de 1983.

García, Beatriz Catalina; Jorge Pedro Sousa; Li-Chang Shuen Cristina Silva Sousa (2019). Consumo de noticias y percepción de fake news entre estudiantes de Comunicación de Brasil, España y Portugal. Revista de Comunicación vol.18 no.2 Piura jul./dic 2019 http://dx.doi.org/10.26441/rc18.2-2019-a5

Gilbert, J. K, Osborne, R J. and Fensham, P. J., Children’s Science and its consequences for teaching, Science Education, 66[4], 623-633, 1982.

Gil, D., y Vilches, A. 2006. Educación, ciudadanía y alfabetización científica: mitos y realidades. Revista iberoamericana de educación - número 42

Inhelder, B. y Piaget, J. (1972). De la lógica del Niño a la lógica del adolescente. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.

Linden, D. (2010): El cerebro accidental. La evolución de la mente y el origen de los sentimientos. Barcelona. Paidós, 2007.

López Díaz, M.C. (2014). Detección de preconceptos erróneos en la materia de Biología entre el alumnado de Educación Secundaria. Trabajo de Fin de Máster. Universidad Internacional de la Rioja.

Martínez Torregosa .J., Verdú Carbonell R., Gil Pérez D., Callejas M. M., Ewert C. A., García Vera G., Moreno Girardot D., Alfonso Jaimes R., Quiroga Méndez J., 2005. Desarrollo de competencias en ciencias e ingenierías. Hacia una enseñanza problematizada. Didáctica de las ciencias.

McDermott, L. (1984). Research on conceptual understanding in mechanics. Physics Today (July), 24-32.

Muñoz Calvo, Elena María, Lilia María Muñoz Muñoz, Mercedes Caridad García González, Luís Alberto Granado Labrada. (2013). La comprensión lectora de textos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Humanidades Médicas 2013;13(3):772-804

Osborne, R. J. and Bell, B. F. (1983). Science Teaching and Children’s Views of the World, Eur. J. Sci. Educ., 5[1], 1-14, 1983.

Pereiro, C; Jiménez, M.P. (2001). Argumentación sobre gestión ambiental en el Bachillerato. Actas del VI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias, vol.II, pp. 67-68. Barcelona.

Pfund, H., & Duit, R. (1998). Bibliography: Students' Alternative Frameworks and Science Education. Kiel, Alemania: IPN

Piaget, Bliss, Chollet-Levret, Dami, Mounoud, Robert, Rossel-Simonet y Vinh-Bang (1975). La composición de las fuerzas y el problema de los vectores. Madrid, Esp.: Ediciones Morata.

Piaget, J. (1981) La toma de Conciencia. Madrid, Esp.: Ediciones Morata

Pintó, R., Aliberas, J. y Gómez, R., 1996. Tres enfoques de la investigación sobre concepciones alternativas. Enseñanza de las ciencias, 14 (2), 221-232

Pozo, J.I. y otros (ed.) (2006): Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos. Barcelona. Graó.

Pozo, J.I.; Gómez Crespo, M.A. 2010 ¿Por qué los alumnos no comprenden la ciencia que aprenden? Qué podemos hacer nosotros para evitarlo. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales núm.66 pp.73-79 octubre 2010

Rufino Trinidad-Velasco y Andoni Garritz (2003). Revisión de las concepciones alternativas de los estudiantes de secundaria sobre la estructura de la materia. Investigación Educativa.

Sánchez, E.; García Rodicio, H. (2006): «Re- lectura del estudio PISA: qué y cómo se evalúa el rendimiento de los alumnos en la lectura». Revista de educación, núm. Extraordinario, pp. 195-226.

Tablada, R. H., & Pelier, D. F. (2014). El profesor universitario en la formación de valores éticos. Revista Cubana de Educación Médica Superior, 28(1), 115-126.

Viennot, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. European Journal of Science Education 1, 205-222

ESTUDIO DE CASO DE UNA APLICACIÓN DE GAMIFICACIÓN EN FÍSICA Y QUÍMICA DE BACHILLERATO

FELIPE QUINTANAL PÉREZ
Colegio marista "La Inmaculada"
Granada (España)

1. INTRODUCCIÓN

El principal problema que la enseñanza–aprendizaje de la ciencia y, la física y química en particular, debe afrontar en la escuela es el desinterés y las actitudes inapropiadas o negativas hacia la ciencia (Fensham, 2004).

No es fácil valorar la actitud de un individuo dado que en él influyen multitud de factores reguladores, suscitando que dicha actitud oscile en el intervalo comprendido entre mala y excelente (Schwarz, 2007). Siguiendo esta línea, el desencanto demostrado por los estudiantes podría ser inducido porque las actividades, explicaciones u otras acciones educativas que ocurren en el ámbito de las clases de ciencia escolar no son de su agrado (Stark y Gray, 1999). Ello nos ha conducido a desarrollar otras acciones pedagógicas más activas y que contribuyan a disminuir dichas actitudes, decantándonos por el uso del juego como hilo conductor del diseño de una metodología innovadora.

Dado que el juego implica competencia y cooperación, parece razonable aproximarnos al concepto de aprendizaje cooperativo, los tipos que hay y sus características.

1.1. DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE COOPERATIVO

Las definiciones del aprendizaje cooperativo son muy numerosas, pero todas ellas se refieren a una metodología centrada en el alumno, que favorece la cooperación en vez de la competición.

Así, Balkom (1992) lo define como:

> «a successful teaching strategy in which small teams, each withstudents of different levels of ability, use a variety of learning activities to improve their understanding of a subject. Each member of a team is responsible not only for learning what is taught but also for helping team mates learn, thus creating an atmosphere of achievement» (p. 2).

Por otro lado, Johnson *et al*. (2000, p.1) indican que este término es muy amplio y que engloba a un buen número de métodos para regular y guiar la clase. Además, señalan que:

> «methods of cooperative learning may be placed on a continuum from direct to conceptual. More direct cooperative learning methods consist of very specific and well-defined techniques that teachers can learn in a few minutes and apply immediately. Teachers are trained to use direct procedures in a lock-step way that is the same in all situations. More conceptual cooperative learning methods consist of conceptual frameworks teachers learn and use as a template to restructure current lessons and activities into cooperative ones» (p. 5).

Sharan (2000), uno de los autores más prestigiosos en el ámbito del aprendizaje cooperativo indica: «"Cooperative learning" has become an umbrella term that frequently disguises as much as it reveals because it means so many different things to different people» (citado por Trujillo, 2002, p. 150).

Para Slavin (2014) el aprendizaje cooperativo se refiere a métodos de enseñanza en los cuales los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos, ayudándose a aprender contenidos académicos.

En España, Pujolàs (2009) define el aprendizaje cooperativo como el uso didáctico de grupos pequeños de perfil heterogéneo. Los estudiantes contribuyen activamente en actividades cuyas estructuras garantizan una participación equilibrada, para que cada participante goce de las mismas oportunidades, y favoreciendo la máxima interacción entre los miembros de los grupos.

Esta amplitud de definiciones nos muestra la vasta producción literaria sobre esta metodología.

Se pueden concretar las características del aprendizaje cooperativo para poder establecer su significado. Así, Johnson (2010) indica que esta actividad de aprendizaje consta de los siguientes seis elementos básicos (traducción propia):

1. Interdependencia positiva y claramente percibida entre todos los miembros del grupo.
2. Responsabilidad personal y evaluación individual cara a conseguir los objetivos del grupo.
3. Desarrollo de habilidades sociales de tipo grupal e interpersonal.
4. Uso de tareas concretas y específicas, de manera que los estudiantes sepan claramente lo que han de hacer y cómo han de hacerlo.
5. Interacción cara a cara entre los estudiantes que favorezca su aprendizaje.
6. Reflexión y revisión que permita, al terminar cada tarea que, los miembros del grupo evalúen su trabajo y su conclusión para ir mejorando su eficacia.

1.2. MODELOS Y TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO

Walters (2000) presenta la existencia de cuatro modelos fundamentales de aprendizaje cooperativo. Para él, estos métodos conceptuales constituyen el marco general desde el que se puede abordar el aprendizaje cooperativo, aunque inicialmente son difíciles de aprender y de usar. Con la práctica devienen en métodos flexibles de ser usados para cualquier edad, materia y situación de aprendizaje, y resistentes, en el momento que el profesor los ha interiorizado y convertido en una rutina de enseñanza.

Los modelos propuestos por Walters se recogen en la Tabla 1, así como a quien se deben, el tipo de grupo y el número de miembros recomendado, el funcionamiento de cada modelo y algunas características destacables.

TABLA 1. *Modelos de aprendizaje cooperativo de Walters*

MÉTODO	ORIGEN	GRUPO	Nº.	FUNCIONAMIENTO
Trabajo en Equipo- Logro Individual (TELI) o Student- Teams-Achievement Divisions (STAD)	Slavin (1978)	Heterogéneo	4	1- El profesor presenta la actividad.
				2- Los alumnos trabajan en grupo para dominar dicha actividad.
				3- Los alumnos responden a un cuestionario individual.
				4- Evaluación: considerando los desempeños previos de cada alumno. Se puntúa al grupo.
	El objetivo del trabajo es que los integrantes se ayuden entre sí para aprender lo máximo posible.			
Investigación grupal o Group Investigation	Shlomo y Yael Sharan (1992)	Heterogéneo	2-6	1- Los alumnos eligen el tema de una unidad que se esté estudiando en clase.
				2- Se reparten el trabajo de manera individual.
				3- realizan las actividades necesarias para poder realizar informes grupales.
				4- Cada grupo hace la exposición de su trabajo al resto de la clase
	Las herramientas empleadas son: cuestionarios cooperativos, discusión grupal y planificación de proyectos.			
Rompecabezas o Jigsaw	Elliot Aronson (1978)			1- Se reparte la información entre los alumnos, dándoles a cada uno una parte.
				2- Cada alumno se hace responsable de conocer a fondo la parte que le corresponde.
				3- Cada miembro transmite su información a los demás.
				4- Además de transmitir, cada alumno ha de aprender lo transmitido por los otros.
	Se potencia la interdependencia y el sentido de la responsabilidad individual.			
Aprender juntos o Learning Together	David y Roger Johnson (1987)	Heterogéneo	2-5	1- Se proporciona el tema y el material a utilizar para la actividad. Se dispone la clase para que los alumnos puedan estar cara a cara.
				2- Todos abordan a la vez una única tarea.
				3- Se trabaja en grupo para aprender juntos un tema, dominando el material utilizado.
				4- En la evaluación han de buscar el éxito del grupo y de cada miembro individual.
	La interacción e interdependencia positiva es fundamental, por lo que se potencia el desarrollo de habilidades sociales. Muy eficaz para la resolución de problemas o desarrollo de la creatividad.			

Fuente: Adaptado de tabla realizada por Domínguez (2015)

Además, tal y como señalan Johnson *et al.* (op. cit.), bajo la expresión de aprendizaje cooperativo, además de los modelos anteriores, se

recogen varias técnicas que se pueden aplicar de forma casi inmediata por parte del profesorado. Las más importantes se recogen en la Tabla 2.

TABLA 2. *Técnicas de aprendizaje cooperativo de Johnson et al.*

MÉTODO	ORIGEN	GRUPO	Nº	FUNCIONAMIENTO
Enseñanza compleja	Elizabeth Cohen (1986)	Muy heterogéneo	4	1- Se proporciona el tema.
				2- El trabajo se reparte en el grupo.
				3- Cada miembro del grupo realiza la actividad que mejor sabe hacer.
				4- Todos los miembros ponen en común su trabajo con el del resto del grupo.
	Cada alumno trabaja a su ritmo, avanzando sin esperar al resto de la clase y afianzando sus conocimientos. Otra ventaja es que da mucho tiempo al profesor, ya que son los propios alumnos los responsables de ayudarse y evaluarse entre ellos. Se suele aplicar a la enseñanza de las matemáticas.			
Co-op Co-op	Spencer Kagan (1988)	Heterogéneo		1- Se le asigna a cada grupo una parte de una unidad didáctica.
				2- A cada miembro del grupo se le asigna un subtema que investiga de manera individual.
				3- Cada alumno pone en común su parte con el resto de los compañeros del grupo.
				4- Cada grupo integra los subtemas de sus miembros.
				5- Se hace una presentación global de todo el tema al resto de la clase.
	Aporta gran motivación. Está orientado hacia lo complejo, hacia tareas de aprendizaje de múltiples facetas y hacia el control por parte de los estudiantes de lo que hay que aprender y de cómo hay que aprenderlo. Se puede usar sólo o como complemento a una clase tradicional.			
Scripted cooperation (Cooperación guiada)	Dansereau, O'Donnell y Lambiotte (1988); O'Donnell y	Heterogéneo	2	1- El profesor divide un texto en unidades con entidad propia.
				2- Un miembro repite al otro la información que ha retenido, mientras que el otro le ayuda a complementar la información con lo que él mismo ha retenido.
				3- Los dos trabajan el texto completando la información que les faltaba.

	Danse-reau (1990			4- Leen la segunda parte del texto y se intercambian los papeles.
	Se centra en las actividades cognitivas y metacognitivas, partiendo de la base de que ambos estudiantes son iguales (no hay expertos) en la tarea a desarrollar y favoreciendo el procesamiento de la información.			
Métodos estructurados por parejas	(Varios)	Heterogéneo	2	1- Un alumno hace de tutor y el otro de tutorado.
				2- Las parejas son autónomas en su trabajo, han de aprender contenidos o solucionar un problema.
				3- El profesor hace de observador, ayudando sólo cuando se le necesite.
				4- Las parejas evalúan su funcionamiento y lo que ha aprendido cada uno.
	Hay distintas modalidades: Tutoría por Parejas de Toda la Clase (Greenwood, Delquadri y Hall, 1989), en la que los tutores hacen preguntas y si los alumnos las contestan bien ganan puntos, o la Tutoría Recíproca por Parejas (Fantuzzo, King y Heller, 1992), en la que se le da a los tutores ayudas o ejercicios alternativos para el caso de que los alumnos contesten de manera incorrecta.			
Lectura y Escritura Integrada Cooperativa (LEIC)	Madden, Slavin y Stevens (1986)	Heterogéneo	2	1- Se proporciona el texto.
				2- Se realizan actividades de tipo cognitivo por parejas.
	Se emplea para la lectura y escritura comprensiva en los últimos años de la educación básica y en los primeros de la educación media.			

Fuente: Adaptado de tabla realizada por Domínguez (2015)

1.3. GAMIFICACIÓN, ESCAPE ROOM EDUCATIVO Y BREAKOUT EDUCATIVO

Deterding et al. (2011) consideran la gamificación como el empleo de componentes de diseño del juego en ámbitos que no lo son, mientras que otros autores como Kapp (2012) o Zichermann y Cunningham (2011) concretan que consiste en el uso de las mecánicas del juego, su estética y sus estrategias para implicar a la gente, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas. Strickland and Kaylor (2016) proponen que la aplicación del aprendizaje basado en juegos puede generar una experiencia facilitadora y motivante del interés y el aprendizaje del alumnado.

A la hora de gamificar, diversos autores (Deterding *et al*., 2011; Groh, 2012; González y Mora, 2014) coligen que se pueden recapitular en

doce fases: 1) investigar previamente el contexto de los estudiantes para diseñar una actividad gamificada con una probabilidad alta de éxito; 2) implantar objetivos de aprendizaje claros para darle sentido a la realización de la actividad; 3) usar mecánicas de juego en las que se planteen actividades educativas sucintas y no excesivamente complicadas; 4) construir una historia sugestiva, que capte la atención y relacionada con los intereses de los discentes; 5) precisar de manera clara las metas personales y colectivas; 6) plantear itinerarios que deben recorrer los estudiantes para alcanzar las metas propuestas; 7) determinar cómo se realizará el seguimiento de las actividades realizadas por el discente y cómo recibirá su correspondiente retroalimentación; 8) programar el procedimiento en el que se desarrollarán las actividades individuales y colectivas; 9) puntualizar los niveles que deben explorar los estudiantes, teniendo en cuenta que deben ser de dificultad creciente; 10) puntualizar las recompensas y el reconocimiento que van a obtener los estudiantes una vez cumplida la gamificación; 11) considerar recompensas adicionales para las actividades indviduales y colectivas que aumenten la motivación de los discentes; 12) aceptar la repetición de las actividades a los estudiantes.

Uno de estos juegos que está más de actualidad lo constituye las escapes rooms educativas. Éstos surgieron en Japón en 2007, se expandieron durante 2012–2013, llegando a Estados Unidos (French, 2015). Según Glabraith (2016), la escape room requiere el uso de una gran tipología de personalidades en los jugadores, el empleo del pensamiento crítico. Considera, además, que la comunicación y la distribución de las tareas son elementos clave para conseguir lograr el objetivo.

En este tipo de actividades, los participantes trabajan de forma conjunta en una habitación cerrada. Para poder salir de ésta deben resolver satisfactoriamente una serie de acertijos en un tiempo determinado. Cada escape room educativa debe tener una temática determinada, de tal forma que, su configuración transporte al jugador a un lugar y tiempo diferentes, generando sentimientos y emociones que desemboquen en un clima de intriga y motivación.

Con la ayuda de las escape rooms educativas los estudiantes retienen el conocimiento favorablemente, ya que pueden usar lo aprendido en un

juego; por tanto, participa de forma activa en su proceso de aprendizaje, logrando que sea significativo y duradero (Diago y Ventura, 2017). La escape room educativa modela un entorno creativo de aprendizaje, el cual desarrolla el autodescubrimiento, incluye todos los estilos de aprendizaje y conduce al alumno a indagar sobre su creatividad y su capacidad de resolución de problemas de múltiples maneras.

Según Negre (2017), el breakout educativo es un juego que deriva de las escapes rooms educativas, constituyendo una experiência de micro-gamificación, pues la experiencia de gamificación se concentra en una única sesión, que fomenta el aprendizaje significativo. Consiste en abrir una caja cerrada con diferentes tipos de candados. Para conseguir los códigos de éstos es necesario resolver problemas, cuestionarios y enigmas, cuyas soluciones permitirán, finalmente, abrir la caja.

Según el mismo autor, es una actividad que es capaz de adaptarse a cualquier contenido curricular, desarrolla el trabajo y la colaboración en equipo, fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y de las destrezas para resolver problemas, mejora la competencia comunicativa, plantea retos para promocionar la constancia, cimienta el pensamiento deductivo, para aprender a trabajar bajo presión, en la que los alumnos son gestores de su aprendizaje y que, además, es entretenida para todos.

Según Nicholson (2016 y 2018) se deben contemplar una serie de características a la hora de diseñar cualquier breakout o escape room educativo. Entre estas deben aparecer la creatividad, que facilite la progresión entre un reto y el siguiente; la experiencia, qué se quiere proponer y qué elementos lo van a hacer posible; la narrativa, que permite enlazar contenidos y una mayor introducción en el juego, evitando un uso superficial de éste; el mundo y época, elementos que aportan consistencia a la narrativa; el género o contenido, categoría literaria empleada en la narrativa para el caso del escape room, para los breakout educativos sólo hacen falta tener determinados los contenidos y la temática que se va a trabajar; el entorno, lugar físico en el que se va a tener lugar la actividad, en el caso del escape room es muy positivo un entorno que contribuya a contextualizar la historia, sin embargo, para el breakout educativo no es un elemento tan decisivo, y retos o enigmas, que pueden

ser de búsqueda de objetos en el entorno utilizado, de resolución de tareas propuestas o de resolución de enigmas.

2. OBJETIVOS

- Identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos de 1º de Bachillerato de la muestra y determinar cuáles son los preferenciales.
- Utilizar estrategias de trabajo cooperativo en la asignatura de Física y Química para hacer más interesante la materia para los alumnos.
- Estimular el aprendizaje significativo a través del juego con prácticas educativas innovadoras.
- Mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje utilizando como recurso un breakout educativo.
- Promover la comunicación, integración, la autonomía personal, la responsabilidad y el sentido crítico del alumnado.

3. METODOLOGÍA

La metodología ha consistido en un estudio no experimental basado en un enfoque cuantitativo y ha abarcado dos etapas fundamentales, la determinación de los estilos de aprendizaje y la valoración de las actividades del breakout efectuadas.

La investigación se realizó durante el curso 2020–2021 en un centro privado–concertado de Andalucía en la etapa de Bachillerato (16–17 años), que contaba con 66 alumnos matriculados en las modalidades de Ciencias y de Humanidades y Ciencias Sociales. En cuanto a su perfil socioeconómico son alumnos pertenecientes a un nivel medio o medio–alto, con predominio de familias acomodadas y con un nivel académico alto.

Se estableció un muestreo aleatorio por conglomerados, pues se escogió al conglomerado constituido por los alumnos de la modalidad de

Ciencias y con ellos se realizó la investigación. La participación fue voluntaria y con consentimiento informado. El total de alumnos implicados en la muestra fue de 36, de los cuales 10 eran alumnas y 26, alumnos. Asimismo, las variables independiente y dependiente del estudio fueron, respectivamente, el curso 1º de Bachillerato y la preferencia de estilos de aprendizaje.

La recogida de datos se realizó en dos momentos. El primero fue al final del primer trimestre, en el que se quiso determinar los estilos de aprendizaje de los alumnos. Se siguió la definición de estilo de aprendizaje propuesta por Alonso, Gallego y Honey (1994), así como los rasgos asociados a los diferentes estilos propuestos por Alonso (1992). La determinación de estilos se realizó mediante el cumplimiento a nivel personal del Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), con objeto de descubrir la existencia de estilos preferenciales que pudiesen influir en el diseño de la segunda parte de la investigación. Al ser un instrumento muy conocido y cuya validación ha sido efectuada en múltiples ocasiones, prescindimos de determinar la consistencia de éste.

El CHAEA consta de 80 ítems valoradas mediante una escala dicotómica de acuerdo (+) y desacuerdo (–), las cuales brindan información sobre cuatro estilos de aprendizaje. A cada estilo le corresponden 20 ítems, de tal forma que se determina la dominancia de un estilo por la cantidad de respuestas positivas (de acuerdo) y mediante la estandarización correspondiente de los resultados. El cuestionario se cumplimentó en clase durante 30 minutos y en presencia del investigador.

Después de la determinación de los estilos de aprendizaje de los alumnos y en diálogo con éstos se propuso la realización de un proceso de aprendizaje cooperativo con elementos de gamificación en la asignatura a lo largo del curso. Así, las técnicas empleadas fueron la enseñanza compleja y métodos estructurados por parejas. En el caso de la experiencia de gamificación (breakout) se utilizó enseñanza compleja.

El proyecto se diversificó empleando tres tipos de tareas, a lo largo del curso escolar, pero se desarrolló el mismo día de la semana (viernes).

Así, se comenzó trabajando en grupos cooperativos formales constituidos por cuatro personas. Se les propuso la resolución de problemas reto y se les concedió una recompensa, utilizable durante los exámenes. Posteriormente, se intercaló la realización de experiencias de laboratorio. En ese caso, trabajaron por parejas y las producciones de los equipos fueron evaluables. La última modalidad empleada fue la realización de un breakout sobre Dinámica y que fue nombrado como «BreakOut Newton».

Para la recogida de datos de la valoración de la experiencia de gamificación se escogió la modalidad de encuesta de percepción estudiantil. Para la encuesta, se diseñó un cuestionario que constaba de 14 ítems en escala tipo Likert y una pregunta adicional de respuesta libre. Aunque dicho cuestionario no estuvo validado por expertos, con las respuestas aportadas se determinó el coeficiente Alfa de Cronbach mediante la suite ofimática Office 16 (Excel), obteniéndose un valor de 0,72, indicativo de una consistencia interna aceptable.

En el diseño del cuestionario se procedió a descomponer la recogida de información en cuatro categorías. La primera agrupó la percepción del estudiante sobre los retos realizados. La segunda se encaminó hacia el nivel de dificultad de las pruebas planteadas y las recompensas obtenidas. En la tercera se recogió la valoración sobre las emociones sentidas a la hora de realizar el breakout educativo y en la cuarta se evaluó globalmente la actividad y al equipo. El ítem adicional era voluntario y pretendía recoger aquellas ideas de los estudiantes que, en su opinión, pudiesen mejorar la actividad realizada.

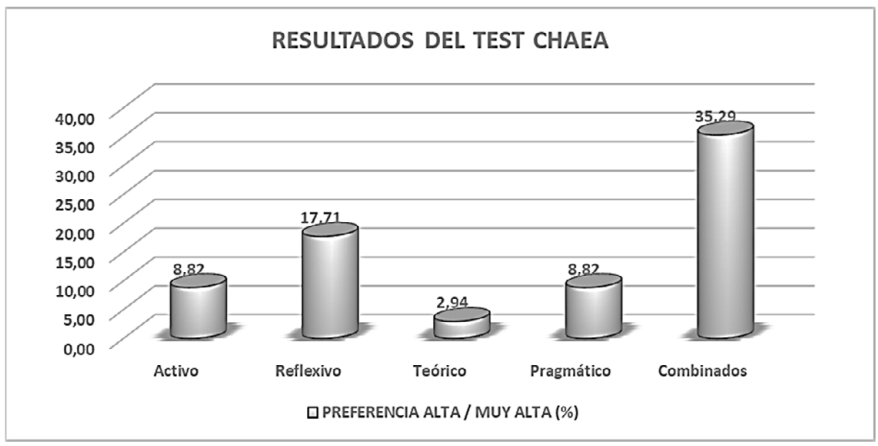
Una vez cumplimentada la experiencia se les pasó por escrito y en el aula el cuestionario diseñado, disponiendo de un tiempo que osciló entre los 30 minutos que invirtieron los alumnos más ágiles y los 40 minutos que consumieron los más reflexivos.

Con las respuestas recogidas se procedió posteriormente a la aplicación de las herramientas estadísticas necesarias para su representación y a la obtención de los estadísticos descriptivos más importantes.

4. RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación del diagnóstico efectuado mediante el cuestionario CHAEA (33 cuestionarios cumplimentados) se pudo establecer que la preferencia de estilos se distribuía de la siguiente manera: el 8,82% de los estudiantes son activos; el 17,71% reflexivos; el 2,94% teóricos, el 8,82% pragmáticos y el 35,29% de los estudiantes presentaron los anteriores estilos combinados según se recoge en el gráfico 1.

***GRÁFICO 1**. Resultados del test CHAEA en la muestra estudiada.*



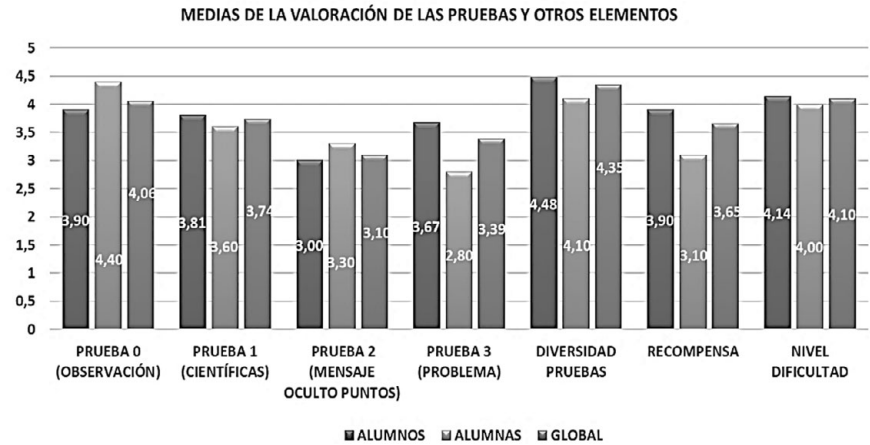
Fuente: elaboración propia

Con respecto a la experiencia del breakout, se valoró mediante un cuestionario de opinión que se pasó a los estudiantes en la sesión siguiente a su realización. Se deseaba que los alumnos tuvieran algo de perspectiva y, al mismo tiempo, recoger sus impresiones primeras.

El cuestionario de evaluación constaba de 15 ítems, donde 14 de ellos eran calificables de 1 a 5 (1–experiencia mala, 2–pasable, 3–buena, 4–muy buena y 5–excelente) y uno de los ítems era de redacción libre.

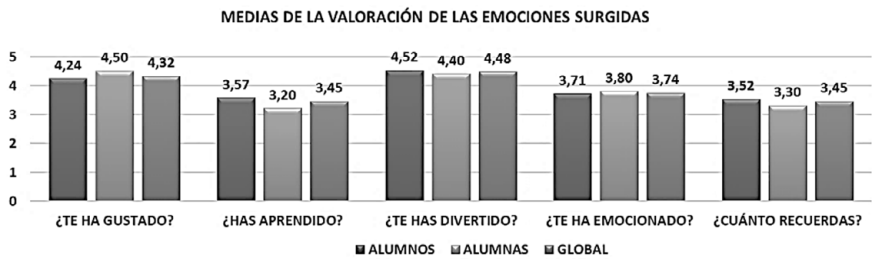
En el gráfico 2a se aporta las medias obtenidas sobre la valoración aportada por los estudiantes para las pruebas realizadas, la recompensa y la dificultad del juego, y en el gráfico 2b, las medias obtenidas sobre la valoración aportada por los estudiantes a las emociones surgidas.

***GRÁFICO 2a**. Valoraciones medias de las tareas y otros elementos de la gamificación.*



Fuente: elaboración propia

***GRÁFICO 2b**. Valoraciones medias de las emociones asociadas a la gamificación.*



Fuente: elaboración propia

Del gráfico 2a se puede concluir que las pruebas realizadas en la actividad de gamificación son evaluadas con las etiquetas que oscilan entre buena y muy buena.

Del gráfico 2b se deduce que las emociones surgidas durante la gamificación son etiquetadas como buenas o excelentes.

5. DISCUSIÓN

Según los datos aportados por los análisis estadístico y descriptivo efectuados con los datos obtenidos en el test CHAEA (Cf. gráfico 1), es

evidente que los estilos de aprendizaje predominantes son congruentes con las habilidades requeridas por los estudiantes matriculados en la materia de Física y Química, es decir, son metódicos, estructurados, lógicos, críticos con la información que reciben, al tiempo que buscan una aplicación práctica y diversas alternativas para cumplir con el objetivo de la tarea.

Del gráfico 2a se deduce que las pruebas realizadas han sido evaluadas con etiquetas entre buena o muy buena. Las más valoradas han sido la prueba inicial de observación y la diversidad de pruebas. La que menos, aunque con una valoración superior a buena, ha sido la prueba de descubrir el mensaje oculto uniendo puntos. Según manifestaron en el ítem 15, de redacción libre, les pareció excesivamente tediosa. Por sexo, las alumnas no coinciden en sus apreciaciones con los alumnos, valorando de manera más alta la prueba inicial y la del mensaje oculto y de manera más baja, la prueba sobre la vida de las científicas y la resolución del problema. En el caso de los alumnos, se invierte la tendencia de ellas. Cabe señalar que ambos sexos coinciden al valorar el conjunto de pruebas como difícil.

Del gráfico 2b se infiere que las emociones surgidas han sido evaluadas con etiquetas que oscilan entre buena y excelente. Las más valoradas fueron la diversión de la actividad y el gusto por ella. Por sexo, las alumnas coinciden en su valoración con respecto a los alumnos. Lo que menos valoran es el recuerdo de la actividad y la cantidad de aprendizaje efectuado. En ambos casos, la valoración de las estudiantes es ligeramente inferior a la de sus compañeros masculinos. Es de destacar que la emoción surgida por la experiencia de gamificación se valora casi con la etiqueta de muy buena.

Con respecto a la valoración de los equipos cooperativos formados fue buena, rozando la etiqueta de muy buena. La media global obtenida fue de 3,74, siendo más alta para las alumnas, 4,40, que, para los alumnos, 3,43, concluyendo que la diferencia es significativa.

La satisfacción personal de los estudiantes con el breakout fue muy alta. Así, la media global obtenida fue de 4,03. Por sexo, los alumnos consiguieron una media de 4,10 y las alumnas de 3,90.

El profesor que realizó esta investigación destacó como valores subrayables del proyecto, gracias a la observación en clase, el aumento del interés del alumnado, testado en la mejora del rendimiento académico, así como un incremento de la autonomía de los estudiantes, su responsabilidad, una mejora en la integración de los equipos cooperativos y un estímulo del aprendizaje significativo de éstos.

6. CONCLUSIONES

Dada la situación actual:

> «sería muy conveniente que los materiales y métodos utilizados para presentar los contenidos generasen una conexión entre la realidad y la abstracción, mientras que las estrategias implementadas deberían favorecer el aprendizaje, reconociendo al estudiante como alguien capaz de organizarse y dirigirse. Es por tal motivo por el cual los docentes se deberían apoyar en estrategias donde los discentes desempeñen un papel activo tanto para afrontar las situaciones planteadas, como para integrar conceptos y conclusiones o para proponer alternativas» (Quintanal, 2017).

Por ello, el diagnóstico de los estilos de aprendizaje ha formado parte de la acción educativa propuesta porque ha suministrado indicadores adecuados a las necesidades específicas intelectuales, afectivas y sociales de los estudiantes. De ahí que haya funcionado como paradigma facilitador de la intervención docente, pero no determinante, pues los resultados obtenidos no fueron extremadamente concluyentes.

Del estudio de los cuestionarios CHAEA de estilos de aprendizaje se dedujo una preferencia alta o muy alta por los estilos de aprendizaje más favorables para el estudio de la materia de Física y Química. En cuanto a la preferencia baja o muy baja de los estilos, los resultados fueron 14,71% en el estilo activo, 8,82% tanto en el estilo reflexivo como en el teórico, 0% en el pragmático y un 41,18% presentaban esas preferencias en estilos combinados.

Ello nos indujo a realizar pequeñas tareas que intentasen ayudar a mejorar el desarrollo de aquellos estilos que presentaban preferencias baja o muy baja; fundamentalmente, el activo o éste en combinación.

La experiencia de gamificación y, más concretamente, el breakout, ha supuesto un hito en el desarrollo de la materia a lo largo del curso. Se puede resaltar que los alumnos distinguieron la diversidad de pruebas, la diversión y el gusto por realizar el breakout. Por el contrario, valoraron en menor cuantía alguna de las pruebas, la recompensa, el tiempo y la facilidad para concluir el breakout. Cabe destacar que, aunque valoran el breakout como experiencia de aprendizaje, lo consideraron más como una experiencia de divertimento, subrayando que el aprendizaje fue más de tipo repaso.

Con respecto a la diferencia obtenida entre alumnos y alumnas en la valoración de los equipos cooperativos se sugiere la hipótesis basada en que los alumnos, al ser más competitivos que las estudiantes, valoraron de forma severa los equipos cooperativos formales en los que jugaron, pues consideraron a los compañeros no tan motivados como un obstáculo para el equipo. Así lo expresaron algunos alumnos en la redacción libre del ítem 15.

En cuanto a la satisfacción por haber realizado el breakout, en el ítem de redacción libre, además de la valoración positiva antes indicada, se expresaron ideas y deseos para una mejora de la gamificación. A modo de ejemplo:

> «Es una experiencia que se merecen futuras generaciones, por lo que solo cambiaría la prueba del mensaje oculto con la gráfica; yo la haría más corta esa prueba, más amena» (Estudiante 16).
>
> «El juego, en general, me gustó mucho. Lo de unir puntos fue un poco rollo. Lo mismo en vez de lo de unir puntos podrías hacer un problema para encontrar un papelito oculto en la biblioteca» (Estudiante 23).

En conclusión, la implementación de la gamificación se puede considerar un éxito, permitiendo la realización material de una actividad cooperativa. Además, se debe indicar que durante la realización de la actividad y con motivo de impedir la paralización del avance de los grupos, se les permitió efectuar preguntas aclaratorias al docente que actuaba como director del juego, lo que colaboró con el uso del pensamiento crítico para llegar a las soluciones adecuadas a los retos propuestos.

Como limitaciones importantes de la investigación se debe señalar que el cuestionario de evaluación empleado con los alumnos debe ser corroborado por expertos para alcanzar una mayor consistencia interna y poder obtener conclusiones empíricas y no sólo tendencias.

Se debe trabajar la cooperación y no favorecer la competitividad con objeto de que los grupos cooperativos formales no se resientan en su consistencia interna. La realización de actividades o tareas no competitivas, una mayor facilidad en las tareas a realizar y más tiempo pueden ser factores que ayuden a ello.

En último lugar, se sugiere que podría ser interesante conectar las estrategias usadas en esta gamificación con los estilos de aprendizaje de los alumnos para comprobar si efectivamente se está atendiendo a los diversos tipos de aprendizaje o, por el contrario, no existe ningún tipo de relación.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

A todos los alumnos de 1º de Bachillerato que hicieron posible y participaron de buen grado en esta investigación.

8. REFERENCIAS

Alonso, C. M. (1992). Análisis y diagnóstico de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios [Colección de Tesis Doctorales, Tomo II, Editorial Universidad Complutense].

Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (2006). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora. Mensajero.

Balkom, S. (1992): Cooperative learning. Education Research Consumer Guide, 1, 2. https://bit.ly/3nbj1Se

Diago, P. D., y Ventura, N. (2017). Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas [Archivo PDF]. https://bit.ly/3jSg4Eb

Deterding, S.; Khaled, R.; Nacke, L. E. y Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition [Archivo PDF]. https://bit.ly/2X0Osnc

Domínguez, M. P. (2015). Aprendizaje cooperativo en la asignatura de Física y Química en los últimos cursos de la ESO [Trabajo fin de máster, Facultad de Educación, Universidad Internacional de la Rioja]. https://bit.ly/3yXViHn

French, S. (2015). The unbelievably lucrative business of escape rooms. https://on.mktw.net/2WTSRZf

Glabraith, S. (2016). What in the world is an Escape Room, and how do you survive it? https://bit.ly/3DVDJvq

González, C. y Mora, A. (2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de ingeniería informática. ReVisión, 8(1), 29–40. https://bit.ly/2VJ8liG

Groh, F. (enero de 2012). Gamification: state of the art definition and utilization [Conferencia]. 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics (RTMI), 39–46. https://bit.ly/3fWirDJ

Johnson, D.W., Johnson, R. T. y Stanne, M. B. (2000). Cooperative Learning Methods: A Meta Analysis [Archivo PDF]. https://bit.ly/3zSYFAY

Johnson, A.P. (2010). Cooperative learning: Basic elements. Excerpt Making Connections in Elementary and Middle School Social Studies, Minnesota State University, SAGE.. https://bit.ly/3DVE5SM

Kapp, K. M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley.

Negre, C. (26 de julio de 2017). "BreakoutEdu", microgamificación y aprendizaje significativo. Educaweb. https://bit.ly/2VWI3cV

Nicholson, S. (2016). Ask why: Creating a better player experience through environmental storytelling and consistency in escape room design [Comunicación]. Meaningful Play 2016, Lansing, Michigan. https://bit.ly/3xYqKFc

Nicholson, S. (2018). Creating engaging escape rooms for the classroom. Childhood Education, 94(1), 44–49. https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363

Pujolàs, P. (2009). Aprendizaje Cooperativo y Educación Inclusiva. Universidad de Vic.

Quintanal, F. (2017). ¿Existe relación entre los Estilos de Aprendizaje y la competencia mediática? Estudio de caso con estudiantes de Física y Química de Bachillerato. Journal of Learning Styles, 10 (20), 106–130. https://bit.ly/3DZ0w9R

Strickland, H. P. y Kaylor, S. K. (2016). Bringing your a-game: Educational gaming for student success. Nurse Education Today, 40, 101–103. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.02.014

Slavin, R. (2014). Cooperative Learning and Academic Achievement: Why Does Groupwork Work? Anales de Psicología, 30 (3), 785–791.

Trujillo, F. (2002). Aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la lengua. Publicaciones, 32, 147–162. https://bit.ly/2VuiS12

Walters, L. Sh. (2000). Four Leading Models. Harvard Education Letter's Research Online. https://bit.ly/38LO9zz

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media.

APLICACIÓN DE LOS PASATIEMPOS CON PALABRAS EN LA ASIGNATURA DE BIOQUÍMICA

JOSEP J. CENTELLES
Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal □□□. □□□□-Barcelona

ESTEFANIA MORENO
Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia.
Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal □□□. □□□□-Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

Los pasatiempos o juegos de ingenio son muy apreciados por la mayoría de la población porque permiten aprender sin que el jugador se dé cuenta de que está incorporando conocimientos mientras se distrae, lo cual supone un menor esfuerzo en el aprendizaje. Además, los juegos aportan diversos beneficios a los que los practican, ya que les permiten una evasión temporal de sus problemas y pueden mejorar los problemas psicológicos y de estrés. Estos beneficios se deben a la satisfacción de haber resuelto un problema que les parecía inicialmente complicado y difícil de solucionar. Durante la cuarentena era de gran importancia, pues, mantener ocupada la cabeza y entretenerse durante el día para olvidar los problemas personales. Por ello, fueron numerosas las páginas web que nos proporcionaban diversas actividades a realizar (visitas a museos, canciones, libros, obras de teatro grabadas y películas), y en particular también aparecieron páginas que nos aportaban pasatiempos nuevos para una distracción individual (Broncano, 2020) que podía realizarse tras imprimir los juegos y sin necesidad del ordenador, que resultaba ser uno de los electrodomésticos más valorados entre los confinados convivientes.

Por edad y sexo, parece ser que los hombres son más aficionados a los juegos que las mujeres, y los jóvenes acostumbran a jugar mucho más

que los mayores. Por ello, la aplicación de los pasatiempos a una asignatura de Bioquímica puede ser muy adecuado por la edad de nuestros estudiantes, a pesar de que en los grupos de Bioquímica del grado de Química hay mayoría de mujeres.

Los pasatiempos que encontramos en Internet se pueden clasificar en dos grandes grupos. Por un lado, aquellos que se basan en las cifras, y permiten aprender matemáticas elementales (sudokus, cuadros numéricos, caminos de sumas o restas, ...), y por otro, aquellos que se basan en los juegos de letras (que son muy usados en el estudio de la gramática, y también en el aprendizaje de idiomas). En una asignatura como la Bioquímica, que requiere que el alumno conozca numerosas palabras, pensamos que los juegos de números eran poco útiles, pues la mayoría de estos juegos se basaban en operaciones matemáticas. Aunque en la asignatura también se pueden resolver algunos problemas numéricos, no es fácil pensar en juegos con los resultados obtenidos a partir de un problema. Así que nos centramos en los pasatiempos basados en las letras.

Con la finalidad de aplicar este aprendizaje con juegos de letras a la asignatura de Bioquímica, los componentes del grupo de innovación docente Quimet (Metabolismo en el grado de Química, GINDO-UB180) preparamos varios pasatiempos para estos estudiantes. Estos juegos de ingenio se propusieron a los alumnos de la asignatura Bioquímica del Grado de Química (cuarto semestre del grado) durante el confinamiento (semestres de primavera del curso 2019 a 2020, y semestre de otoño del curso 2020 a 2021), para ser realizados como tareas de evaluación continuada. En primer lugar, realizamos una búsqueda de juegos de palabras en Internet, analizando juegos muy sencillos sobre letras y sílabas, y posteriormente nos centramos en juegos más completos en los que ya aplicábamos las palabras. Los primeros juegos de letras, sílabas y palabras se presentan también en otro capítulo de aquí, aunque en el presente trabajo se proponen juegos más elaborados basados en unir puntos, sopa de letras, crucigramas o autodefinidos, laberintos, salto del caballo y relaciones entre conjuntos (como el Amidokuji o relaciones con flechas). Los juegos propuestos, sin embargo, no deben ser demasiado complicados, porque los beneficios de los

mismos serán solamente importantes para el estudiante si éste consigue resolverlos sin demasiada dificultad y no se cansa antes debido a que se está demorando mucho en obtener el resultado del juego.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo fue proporcionar pasatiempos a los alumnos de Bioquímica durante el confinamiento para que aprendiesen la asignatura desde su casa a través del juego. Inicialmente ya habíamos realizado juegos sencillos basados en las letras (anagramas de palabras, palabras y anagramas con código numérico, palabras de laberintos de letras), basados en las sílabas (palabras de sílabas locas, palabras a las que les faltaba una sílaba común, palabras que riman, palabras incompletas, palabras encadenadas) y basadas en las palabras (dominó con palabras y fórmulas químicas, basado en fichas con una fórmula química de una biomolécula y un nombre de otra molécula para formar secuencias de fichas; y el rosco de pasapalabra, con definiciones de palabras que empezaban con cada una de las letras del alfabeto. Estos juegos resultaban bastante sencillos, por lo que nos solicitaron nuevos juegos basados en otros pasatiempos de palabras (crucigramas, sopa de letras, laberintos, salto del caballo, etcétera).

Así pues, el objetivo principal de este trabajo se centró en aplicar dichos juegos a los diversos temas de la asignatura. Estos juegos fueron muy apreciados por los estudiantes, por lo que consideramos que conseguimos cumplir plenamente este objetivo. Los beneficios aportados por estos tipos de juegos parecen ser mejores que los que les aportamos con los juegos sencillos de letras, sílabas o grupos de letras. Nuestro próximo objetivo para el curso actual ha consistido en aplicar, pues, estos juegos a las Escape-room, que parecen también tener mucho éxito entre los estudiantes, según vemos de los mensajes que nos mandan mientras las están resolviendo. Las Escape-room permiten realizar los mismos juegos que se presentan aquí, pero necesitan una palabra clave, que aparece de la resolución de los juegos correspondientes. Con ello, consiguen realizar un auto-aprendizaje, puesto que no pueden pasar de página si no dan la respuesta correcta.

3. METODOLOGÍA

Tras los juegos de letras, sílabas y palabras, que se presentan también aquí en otro capítulo, el objetivo del presente trabajo consistió en preparar otros juegos más complicados, que tuvieron más éxito entre los estudiantes de Bioquímica. Algunos pasatiempos de los que preparamos se detallan a continuación.

3.1. PASATIEMPOS DE UNIR PUNTOS

Este juego revela un dibujo al conectar los puntos siguiendo una secuencia numérica. Muchos de los pasatiempos de unir puntos más conocidos son obra de David Kalvitis, un artista y diseñador gráfico, que publicó alrededor de 20 libros diseñados a mano y colgó en el año 2000 la página web The Greatest Dot-to-Dot Books in the World (Kalvitis, D., 2000).

A pesar de que estos juegos se basan habitualmente en seguir una secuencia numérica, también se puede seguir una secuencia de letras, y en Bioquímica se puede utilizar este juego para que los estudiantes aprendan una secuencia de los intermediarios de un determinado metabolismo. Sin embargo, aunque el juego permite al estudiante familiarizarse con los intermediarios de un metabolismo, el juego suele ser muy sencillo para un estudiante universitario, y como tampoco son muchos los intermediarios de un metabolismo, el dibujo que se revela es bastante fácil de ver incluso antes de haber unido los puntos. Además, para preparar este tipo de juego se requieren habilidades gráficas, con lo que decidimos no utilizar con frecuencia los juegos de unir puntos.

Posteriormente, adaptamos este pasatiempo a los laberintos de etiquetas, en los que las etiquetas se conectaban entre sí mediante flechas. Cada conexión contenía una letra, y siguiendo el camino correcto era posible obtener una palabra que podía solicitarse al alumno como un código o palabra clave, en caso de utilizar el juego para superar una página de una Escape-room.

3.2. Laberintos de preguntas con respuestas

Este juego es una variación de los laberintos de etiquetas conectadas con letras descritos en el apartado anterior. En este caso, la primera etiqueta contenía una pregunta y podía conectarse a otras etiquetas. Los estudiantes debían escoger la respuesta correcta, que también tenía otra pregunta para continuar con el laberinto. A partir de las letras que conectaban el camino correcto se podía obtener, de igual modo, un código o palabra secreta.

3.3. Sopa de letras

Este juego consiste en una cuadrícula (u otra forma geométrica) donde el jugador debe descubrir varias palabras dispuestas de forma vertical, horizontal o diagonal, y en ambos sentidos. La primera versión española de sopa de letras fue publicada por el madrileño Pedro Ocón de Oro (1932-1999) en los años 60, aunque la versión en inglés fue publicada en 1968 por Norman E. Gibat, de Oklahoma y existe controversia entre quien fue el primero en crear dicho juego (Gamesver Team, 2021). Existen diversas variaciones que incluyen la búsqueda de las palabras, como por ejemplo la versión en la que no se incluye una lista de palabras, la versión que incluye un listado de palabras, la versión que incluye palabras de serpiente que cambian de posición en un punto de la cuadrícula y otras varias posibilidades más. A partir de una de las palabras encontradas en la sopa de letras se puede definir el código o palabra secreta en caso de necesitarlo.

3.4. Crucigramas, autodefinidos y palabras cruzadas

El crucigrama es el juego de palabras más popular y extendido del mundo. El primer crucigrama fue publicado en 1913 por Arthur Wynne (1871-1945) de Liverpool. Basó sus crucigramas en un juego similar llamado cuadrados mágicos de la antigua Pompeya y lo tradujo del latín al inglés (Sadurni, 2021). En el cuadrado mágico, el jugador debía organizar una lista de palabras en una cuadrícula. Un crucigrama es similar, pero el jugador debe obtener las palabras a partir de unas pistas dadas (o, igual que en los cuadrados mágicos, de un listado de palabras). En España, Pedro Ocón de Oro trabajó también con crucigramas en

castellano, así como también con jeroglíficos, en ABC y en otras revistas.

En los crucigramas desarrollados por nuestro grupo de innovación docente, añadimos también como una pregunta adicional un grupo de casillas marcadas, a partir de las letras de las cuales era posible construir un anagrama relacionado con el tema en estudio. Puesto que las casillas estaban distribuidas en posiciones claves, la resolución del anagrama permitía identificar si el estudiante había conseguido solucionar correctamente el juego completo. El anagrama, aparte de permitir jugar al alumno a otro pasatiempo de letras, puede ser el código o la palabra clave para la Escape-room.

3.5. Salto del caballo

Este rompecabezas se basa en los movimientos del caballo en el juego del ajedrez. Consiste en una cuadrícula que contiene una sílaba en cada casilla y el recorrido del caballo descubre una frase oculta, que podría ser el código o palabra clave solicitada al alumno.

No todas las cuadrículas permiten que a partir del movimiento del caballo se pueda circular por todas las casillas. Utilizando una secuencia ordenada de números, Leonhard Euler (1707-1785) estudió los movimientos del caballo en diversas cuadrículas, obteniendo cuadrados semimágicos, en los que los números de todas las líneas horizontales y verticales sumaban lo mismo (no así las líneas diagonales, como ocurre en los cuadrados mágicos) (Weisstein, E.W., 2021).

3.6. Amidakuji

Este rompecabezas tiene su origen en la lotería japonesa que recibe dicho nombre, aunque también se denomina Ghost Leg en China o Sadaritage (subir escaleras) en Corea. Se basa en relacionar dos conjuntos que contienen los mismos números de componentes, por ejemplo, un conjunto de números y un conjunto de letras. Amidakuji se basa en unir los elementos de ambos conjuntos con líneas verticales de un conjunto a otro. Para relacionar un número (del conjunto de números) con una letra (del conjunto de letras), se dibujan varias líneas horizontales entre

dos de las líneas verticales adyacentes. El número de líneas horizontales no es importante, pero debe haber al menos una línea entre cada par de líneas verticales adyacentes. Para elegir qué número corresponde a cada letra, se debe seguir la línea vertical hasta que se alcanza una línea horizontal, y tras desplazarnos a la línea vertical adyacente, se continúa con la línea vertical hasta la siguiente línea horizontal o hasta llegar al final de la línea vertical.

En nuestro caso, modificamos las líneas verticales por líneas horizontales, para adaptar el Amidakuji a la escritura horizontal, aunque para complicar un poco el juego, propusimos 2 posibilidades al llegar al final de cada línea horizontal, y el estudiante debía escoger entre las dos respuestas posibles. Con ello, se consigue obtener un código de respuestas (apartado a o apartado b) a partir de la pregunta inicial. La resolución del Amidakuji podría ser el código o palabra secreta que solicitábamos a los estudiantes.

3.7. Juegos de lógica

Igual que en el caso anterior, estos juegos se basan en relacionar un conjunto con otros conjuntos, y es un juego mucho más elaborado que el Amidakuji, pues los conjuntos que se relacionan no tienen que ser únicamente dos. En los juegos de lógica, a partir de unos postulados es posible rellenar un conjunto de casillas que se presentan en forma de tabla, donde existe un orden de columnas (que puede ser numérico o por orden alfabético) y en cada fila horizontal se indica cada uno de los conjuntos diferentes. El estudiante deberá rellenar la tabla a partir de las frases que se proponen, siguiendo la lógica de los postulados.

3.8. Software para crear una escape-room

A pesar de que inicialmente utilizamos exclusivamente los pasatiempos y los corregimos manualmente, durante este curso académico hemos creamos también diversos cuestionarios utilizando el formulario de Google Drive (Gavin, B., 2019). Google Forms permite recopilar la información de los estudiantes que participan respondiendo varios tipos de preguntas: respuesta corta, párrafo, opción múltiple, casillas de verificación, menú desplegable, carga de archivos, escala lineal,

cuadrícula de opción múltiple, cuadrícula de casillas de verificación, fecha y hora.

El cuestionario se puede separar en Secciones, y si una de las preguntas se marca como obligatoria, el alumno no puede cambiar de Sección hasta que responda correctamente dicha pregunta. Estas respuestas son los códigos o palabras claves de la Escape-room que se han comentado en los apartados anteriores. Se utilizaron, por lo general, respuestas cortas (numéricas o alfanuméricas), basadas en las soluciones de los juegos descritos anteriormente. Así, estos códigos podían incluir la respuesta a problemas numéricos, los resultados del anagrama de un crucigrama, la palabra más larga de una sopa de letras, la frase que se obtenía del salto del caballo, el tiempo en que se nombra algún aspecto importante en un video adjunto, u otras soluciones de los pasatiempos que se proponen. Es importante en una Escape-room que todas las Secciones contengan juegos de diferentes tipos, para que los pasatiempos sean variados y ninguno aburra al alumno mientras realiza las tareas. Si el alumno consigue llegar al final del cuestionario y mandarlo, el estudiante habrá conseguido aprender y beneficiarse del juego. En este curso académico hemos abierto diversas Escape-room para nuestros alumnos, pero hemos adjuntado nuestros mails por si quieren consultar alguno de los aspectos que les puedan ser difíciles. Nuestras respuestas incluyen la ayuda del 50%, según la cual solucionamos la mitad de sus problemas y dejamos que piensen un rato más las soluciones que no les hemos dado, con la finalidad que aprendan más sobre el tema.

4. RESULTADOS

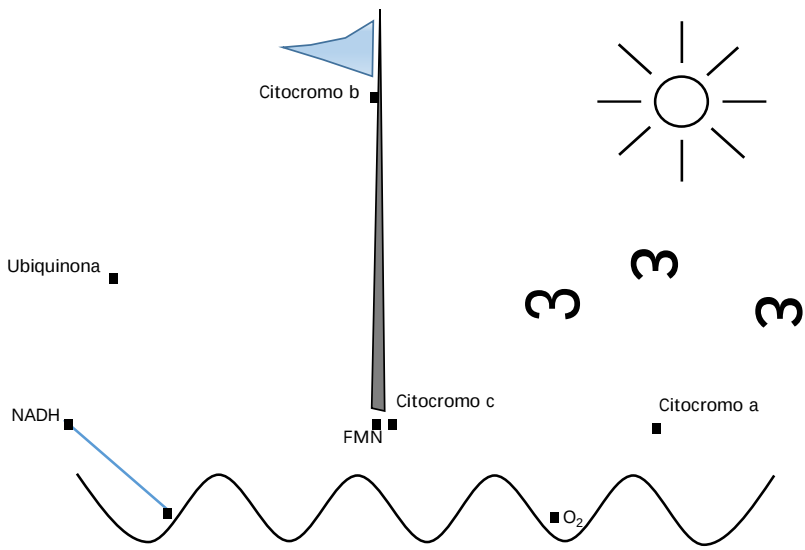
En este trabajo se presentan algunos ejemplos de los diversos juegos preparados para los estudiantes de Bioquímica. Los juegos se propusieron a los estudiantes de Bioquímica del grado de Química como experiencias de evaluación continuada para los distintos temas durante el confinamiento. Para cada tema se construyeron diversos juegos, pero se han escogido para este trabajo algunos de ellos, que se presentan a continuación.

3.1. PASATIEMPOS DE UNIR PUNTOS

Los pasatiempos de unir puntos se modificaron de modo que, en lugar de revelar una figura a partir de unir los puntos que seguían una secuencia numérica, se unieran los puntos de una ruta metabólica lineal, en la que en cada punto se indicaba el nombre de un metabolito intermediario de la ruta.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un juego de unir puntos que propusimos a los estudiantes de Bioquímica, referente al tema de la cadena de transporte electrónico. Se solicitaba unir los puntos teniendo en cuenta la transferencia electrónica desde el NADH hasta el oxígeno.

Figura 1.- Pasatiempo de unir puntos, referido a la cadena de transporte electrónico.

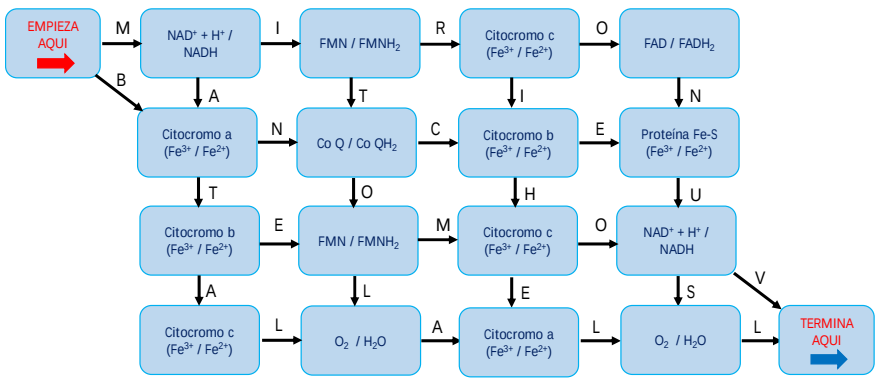


El juego de unir puntos es muy sencillo, pues es realmente fácil para el estudiante identificar la imagen revelada antes de unir los puntos (en este caso un velero). En general, cualquier lista secuencial de intermediarios metabólicos de una ruta metabólica de la asignatura de Bioquímica no es demasiado larga, y cualquier imagen puede ser descubierta con facilidad, aunque no se hayan unido aún los puntos. Por ello, se

prefirió adaptar este tipo de pasatiempo al juego de los laberintos de etiquetas (Figura 2).

El juego de unir etiquetas no es tan visual como el de unir puntos, pero es más difícil de resolver porque no se puede intuir el dibujo y predecir con ello la secuencia que se solicita. Además, en este mismo ejemplo de los intermediarios de la cadena de transporte electrónico, el juego de unir etiquetas permite obtener una palabra a partir de las letras que conectan los metabolitos intermediarios. La palabra secreta que se revela en la Figura 2 es Mitchell. Peter Mitchell (1920-1992) ganó el premio Nobel en 1978 tras proponer la teoría quimiosmótica, según la cual, la síntesis química de ATP está acoplada a la ósmosis de los protones que genera la cadena de transporte electrónico (el pH dentro de la mitocondria es 7,7 (Santo-Domingo y Demaurex, 2021)).

Figura 2.- Pasatiempo de laberinto de etiquetas, referido a la cadena de transporte electrónico.



3.2. Laberintos de preguntas con respuestas

Los laberintos de preguntas con respuestas pueden ser también difíciles de resolver. Pueden tener una estructura similar a la del laberinto de etiquetas, pero en este caso cada etiqueta del interior del laberinto posee una respuesta a la pregunta anterior y una pregunta para proseguir con el laberinto. En la Figura 3 se muestra un laberinto de preguntas con respuestas relacionadas con las biomoléculas nitrogenadas: en particular, sobre las bases nitrogenadas, nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos (DNA y RNA).

Figura 3.- Pasatiempo de preguntas con respuestas, referido a las bases nitrogenadas, nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos.



Igual que en el laberinto de etiquetas, las preguntas pueden estar conectadas con las respuestas mediante letras. La palabra secreta que se revela en la Figura 3 es WatsonCrick. James Watson (1928) y Francis Crick (1916-2004) recibieron el premio Nobel en 1962, por la deducción, a partir de los datos de Rosalind Franklin (1920-1958) y de Maurice Wilkins (1916-2004), de la estructura de la doble hélice B del ácido desoxirribonucleico (DNA).

3.3. Sopa de letras

La sopa de letras es un juego fácil de preparar pero que tiene una dificultad superior si no se incluye una lista de las palabras que se deben buscar. La Figura 4 muestra un ejemplo de sopa de letras que propusimos a los alumnos como tarea dentro del tema dedicado al ciclo de Krebs. Se pedía buscar en la sopa de letras los intermediarios del ciclo de Krebs, con lo que los estudiantes debían conocer previamente dichos intermediarios para localizarlos.

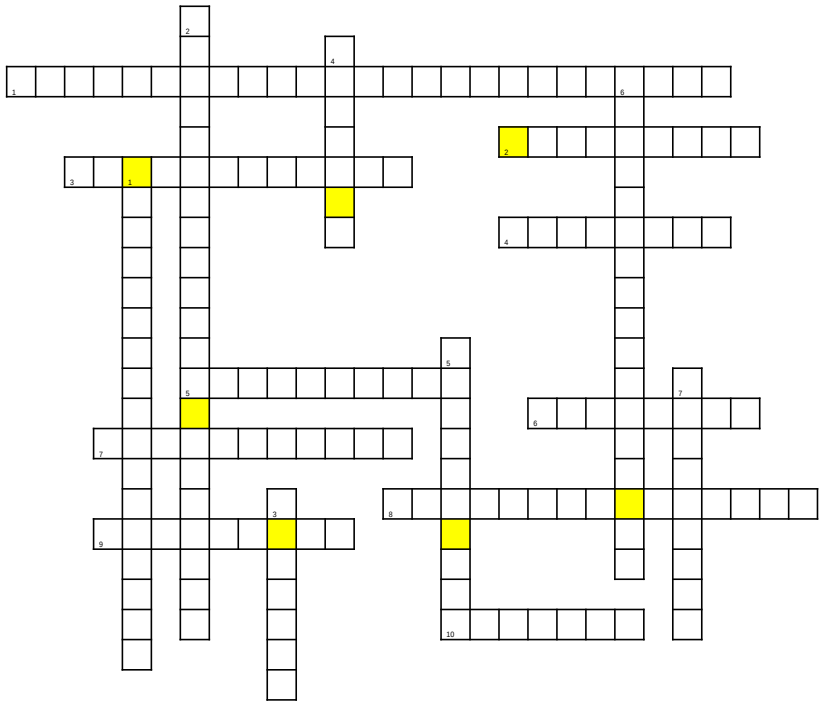
Figura 4.- Pasatiempo de sopa de letras, referido a los intermediarios del ciclo de Krebs.

A M A L I S O C I T R A T O N T A
C A R A B I Q U A L I A T A D N E
A C L A T A L F U N Y A I N D E P
T E N F E O T A T I N O C A S I C
A T O A A I M D B I E C A T U T N
S I S D S O S U C C I N I L C O A
U L R H 2 O X C O T A R T I C I D
L C O 2 S R U O D S I D A U I O H
A O N T O S D R G C O A S H N S Q
N A D C T C O O T L O C S I A T U
E A N L A O A B A M U O I S T A E
S P A U L C I M L E D T E T R S T
O X A L A C E T A T O S A N R I R
O I D G M I O T A R T I C R O A G
A G U D I N D E P E N D E N A L T
N O R P I R U V A T O C U L L T P
T E S D E B I O Q U I M I C A T O

3.4. Crucigramas, autodefinidos y palabras cruzadas

Debido a la dificultad de encontrar palabras de Bioquímica que pudieran aplicarse fácilmente a un entramado, los crucigramas son más difíciles de preparar, y por lo tanto nos centramos en las palabras cruzadas. Las palabras cruzadas son más sencillas de preparar, pero más complicadas de resolver porque nos pueden quedar algunas casillas vacías para alguna definición que no pueden deducirse a partir de las letras comunes de las otras definiciones. En la Figura 5 se presenta un ejemplo de palabras cruzadas que propusimos a los alumnos en el tema relativo a los lípidos.

Figura 5.- Pasatiempo de las palabras cruzadas, referido al metabolismo de lípidos.



Las definiciones propuestas para el ejemplo de las palabras cruzadas de la Figura 5 fueron las que se indican a continuación, teniendo en cuenta que cuando las definiciones incluían dos o más palabras, los espacios entre palabras o los guiones entre números o palabras no se consideraban en las soluciones:

Horizontales:

1. Enzima que incorpora carnitina sobre el ácido palmítico, eliminando la coenzima A del palmitoil-CoA, para formar palmitoil-carnitina en el citoplasma. La enzima se abrevia como CAT1.

2. Producto final del ácido graso sintasa, en su forma a pH fisiológico.

3. Uno de los cuerpos cetónicos, que da acetona por descarboxilación.

4. Enzima que en la síntesis de lípidos alarga la cadena del ácido palmítico (C16:0) en dos átomos de carbono, formando el ácido esteárico (C18:0). La enzima también alarga otros ácidos grasos de dos carbonos en dos carbonos.

5. Nombre genérico para una enzima que en la síntesis de los lípidos forma una insaturación en una determinada posición de la cadena del ácido graso. Por ejemplo, la enzima $Д^9$ -..... reduce el ácido palmítico (C16:0) y forma el ácido palmitoleico (C16:1 $Д^9$).

6. Intermediario de la β-oxidación que contiene un doble enlace. Si se obtiene de los ácidos grasos saturados es trans-$Д^2$ y si se obtiene de los ácidos grasos insaturados, según la posición de la insaturación puede ser también cis-$Д^2$.

7. Producto intermediario de la hidrólisis del ATP, que se obtiene a partir de la reacción de la acil-CoA sintetasa (o ácido graso tioquinasa). Posteriormente, este producto se hidroliza generando más energía.

8. Producto de la enoil-CoA hidratasa, que en la beta-oxidación de los ácidos grasos corresponde al isómero L.

9. De nombre común 3-hidroxi-4-trimetilaminobutirato, se utiliza como lanzadera de los ácidos grasos para transportarlos hacia la mitocondria.

10. Uno de los cuerpos cetónicos, que se caracteriza por no poseer un ácido carboxílico como grupo funcional, y que se obtiene mediante una reacción no enzimática.

Verticales:

1. Enzima de la β-oxidación de los ácidos grasos, que adiciona agua al doble enlace del trans-$Д^2$-enoil-CoA para formar L-3-hidroxiacil-CoA.

2. Enzima de la β-oxidación de los ácidos grasos, que por deshidrogenación del acil-CoA genera $FADH_2$ y forma un trans-$Д^2$-enoil-CoA.

3. Intermediario del ciclo de Krebs, que da también nombre a un ciclo que permite la lanzadera del acetil-CoA desde la mitocondria al citoplasma para sintetizar palmitato.

4. Enzima de la β-oxidación de los ácidos grasos, que con la intervención de una molécula de CoA-SH rompe el 3-cetoacil-CoA y genera acetil-CoA y un acil-CoA con dos átomos de carbonos menos.

5. Producto de la reacción de la acetil-CoA carboxilasa, y primer sustrato de la reacción de la ácido graso sintasa. Este compuesto, asimismo, inhibe la CAT1, y por lo tanto la beta-oxidación de los ácidos grasos.

6. Enzima de la biosíntesis de los ácidos grasos, que se localiza en el citoplasma y genera palmitato como producto final de la reacción.

7. Producto final de la β-oxidación de los ácidos grasos, que se puede incorporar al ciclo de Krebs para oxidarse completamente.

Las soluciones de estas palabras cruzadas se presentan a continuación:

Horizontales:

1. CarnitinaAcilTransferasa1.
2. Palmitato
3. Acetoacetato
4. Elongasa
5. Desaturasa
6. EnoilCoA
7. Pirofosfato
8. 3HidroxiacilCoA
9. Carnitina
10. Acetona

Verticales:

1. EnoilCoAHidratasa
2. AcilCoADeshidrogenasa
3. Citrato
4. Tiolasa
5. MalonilCoA
6. AcidoGrasoSintasa
7. AcetilCoA

Para simplificar la resolución de las palabras cruzadas, se marcaron unas casillas clave para encontrar otra palabra a partir de las letras marcadas. En las palabras cruzadas de la Figura 5, a partir de las casillas marcadas en amarillo es posible obtener el anagrama: ESPIRAL, que se relaciona con la espiral de Lynen de la beta-oxidación de los ácidos grasos. Esta podría ser la clave para una Escape-room.

3.5. Salto del caballo

La cuadrícula 5x5 permite varias soluciones al movimiento del salto del caballo, por lo que decidimos utilizar esta cuadrícula para desarrollar el juego en los diferentes temas de la asignatura. La frase que se obtenía del movimiento del salto del caballo debía contener 25 sílabas porque

la cuadrícula contenía 25 casillas. La Figura 6 muestra un ejemplo del juego del salto del caballo, que realizamos para los estudiantes como tarea referida al tema de los hidratos de carbono.

La frase escondida se basa en la estructura de los hidratos de carbono, y tiene la finalidad de recordar que glucosa, manosa y galactosa son todas ellas aldohexosas, así como la relación de isomería existente debido a la diferencia de quiralidad entre sus átomos de carbono: "La manosa en dos y la galactosa en cuatro son epímeros de la glucosa". Esta frase podría ser usada como código o frase secreta a solicitar de modo completo al alumno, o bien solicitar si la frase era correcta u otros aspectos de la misma. Por ejemplo, se podría solicitar también identificar los azúcares de la frase según el número de átomos de carbono. En este último caso, el código o palabra clave seria: HEXOSA.

Figura 6.- Pasatiempo del salto del caballo, referido a la estructura de los hidratos de carbono.

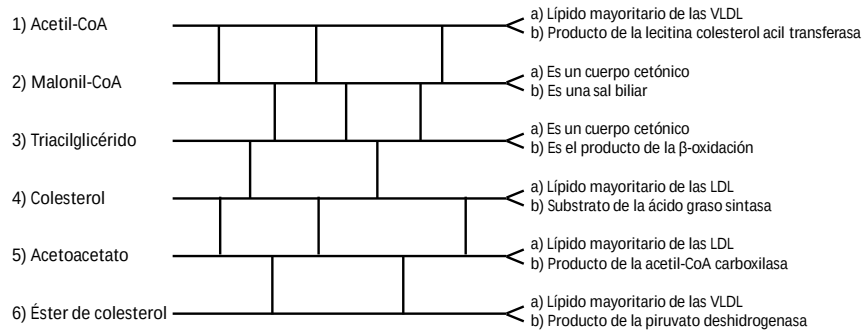
	LA	CUA	GA	ROS	NO	
	CO	ME	MA	TRO	LAC	
	EN	LA	SA.	SA	DE	
	PÍ	GLU	DOS	TO	SON	
	Y	SA	E	LA	EN	

3.6. Amidakuji

Adaptamos este juego de relación entre dos conjuntos a una estructura horizontal debido a que nuestra escritura es horizontal y no vertical como en el caso del japonés. Además, para complicar un poco más el juego, decidimos añadir dos posibles respuestas en cada uno de los puntos del destino final. El alumno, además de realizar el camino a través del Amidakuji, deberá elegir cuál de las dos respuestas es la correcta.

En la Figura 7 se muestra un ejemplo que propusimos en el tema dedicado al metabolismo de lípidos. En este ejemplo se relacionan intermediarios del metabolismo de lípidos con sus funciones.

Figura 7.- Variación occidental del juego del Amidakuji referido al metabolismo de lípidos.



El resultado del Amidakuji podría también ser el código o palabra clave que solicitábamos a los estudiantes para una Escape-room. En el ejemplo de la Figura 7, los destinos finales del Amidakuji quedaban ordenados en el orden 6-5-1-4-2-3, y los resultados del juego fueron: 1b2b3a4a5a6b. Cualquiera de las dos opciones podría ser útil para la clave, aunque la segunda es más completa, pues nos aporta las soluciones y no sólo los destinos del Amidakuji.

3.7. Juegos de lógica

En la Figura 8 se muestra la Tabla del juego de lógica que propusimos para los estudiantes en el tema del metabolismo de los aminoácidos. En este ejemplo, aplicamos este tipo de juego a la clasificación de los aminoácidos según su síntesis en el organismo (esenciales o no esenciales), su degradación (glucogénicos o cetogénicos), su precursor en la familia de biosíntesis (alanina, aromáticos, aspartato, glutamato, histidina, serina) o su estructura (ácidos, básicos o neutros).

Los postulados propuestos para dicho juego de lógica fueron los siguientes:

1) El sexto aminoácido de la lista es cíclico y no es aromático.

2) Dos de los aminoácidos son ramificados, pero no están en la tabla con números consecutivos.

3) El segundo aminoácido de la lista es el único de los 20 aminoácidos que no es quiral.

4) El aminoácido que pertenece a la familia de biosíntesis de la histidina se encuentra justo al lado del que pertenece a la biosíntesis de los aminoácidos aromáticos.

5) Los aminoácidos ramificados son isómeros de posición.

6) La leucina se encuentra justo en la posición del número anterior al de la posición del aminoácido que se abrevia Tyr.

Figura 8.- Pasatiempo de lógica referido a los temas de metabolismo y estructura de aminoácidos.

	1	2	3	4	5	6
Aminoácido						
Abreviatura de 3 letras						
Estructura del aminoácido aquiral/quiral, alifático/aromático, neutro/ácido/básico, cíclico/ramificado/lineal						
Glucogénico o Cetogénico						
Esencial o No-esencial						
Familia de biosíntesis						

Las soluciones del problema de lógica planteado son las siguientes:

1. Isoleucina / Ile / quiral, alifático, neutro, ramificado / Glucogénico y cetogénico / Esencial / Aspartato.

2. Glicina / Gly / aquiral, alifático, neutro, lineal / Glucogénico / No-esencial / Serina.

3. Leucina / Leu / quiral, alifático, neutro, ramificado / Cetogénico / Esencial / Alanina.

4. Tirosina / Tyr / quiral, aromático, neutro, cíclico / Glucogénico y cetogénico / No-esencial / Aromáticos.

5. Histidina / His / quiral, aromático, básico, cíclico / Glucogénico / Condicional esencial / Histidina.

6. Prolina / Pro / quiral, alifático, neutro, cíclico / Glucogénico / No-esencial / Glutamato.

En este juego también es posible obtener un código, como por ejemplo si se pregunta ¿cuál es el aminoácido que ocupa el lugar 4 de la lista? En este caso, el código sería: Tirosina.

5. DISCUSIÓN

En este trabajo se presentan diversos pasatiempos útiles para el auto-aprendizaje y estudio de los alumnos de Bioquímica del grado de Química. Estos pasatiempos se utilizaron durante el confinamiento, para la evaluación continuada. Los pasatiempos que preparamos fueron muy variados, y por los comentarios de los estudiantes creemos que fueron altamente apreciados durante el curso. Algunos alumnos preferían las sopas de letras, otros el salto del caballo, y otros las palabras cruzadas, pero no les dejaron indiferentes, pues los pasatiempos les distrajeron en una época en la que debían permanecer encerrados en sus hogares, con muy pocas distracciones.

En general, los pasatiempos propuestos a los estudiantes fueron más apreciados que otras tareas que les propusimos. Si bien se prepararon otras tareas, como los cuestionarios de verdadero/falso en cada tema, los pasatiempos gustaron mucho más que los cuestionarios. Así, a pesar de que poníamos a su disposición los cuestionarios y los juegos el mismo día, era muy habitual que los alumnos entregasen en primer lugar los pasatiempos y realizaran los cuestionarios posteriormente. A menudo, enseguida que se abrían los pasatiempos en el Campus Virtual, Moodle, los estudiantes realizaban dichos pasatiempos y colgaban muy pronto los resultados. Además, recibimos varios mails en los que nos solicitaban nuevos juegos. Los juegos permitían, además, que los estudiantes pudiesen estudiar el tema en cuestión, y así podían obtener

mejores resultados en los cuestionarios. Así pues, creemos que el aprendizaje con los pasatiempos de palabras puede ser muy provechoso para los alumnos, aparte de ser beneficiosos para su salud mental.

Referente a la preparación de los diversos juegos, todos los juegos son fáciles de preparar excepto el de las palabras cruzadas que es bastante más complicado. En cuanto a su resolución, los laberintos de preguntas con respuestas y el Amidakuji con dos respuestas son quizás los más sencillos. Estos dos juegos, dado que les gustan mucho más que los cuestionarios, podrían substituir a las pruebas de verdad-falso, pues serían las dos soluciones que se podrían colocar en el Amidakuji, o en un laberinto donde la pregunta se planteara de modo diferente para que la respuesta no fuera simplemente verdad o falso. El salto del caballo es algo más difícil de resolver, aunque ayuda tachar las sílabas por las que ya ha pasado el caballo en su movimiento. La sopa de letras y las palabras cruzadas, en cambio, resultan más difíciles de resolver. En la sopa de letras es frecuente que no se encuentren todas las palabras (si no hay una lista de las que se deben buscar) y en las palabras cruzadas puede ser que alguna definición les sea complicada resolver. Por ello, pusimos la clave señalando algunas casillas, que les podrían ayudar si les faltaba alguna casilla señalada que no la hubiesen deducido a partir de la definición.

En el actual semestre hemos realizado un paso más, agrupado los juegos de cada tema en una Escape-room que contiene diversas Secciones con los puntos más importantes de cada tema en cada una de ellas. Para ello hemos realizado un cuestionario aplicando el Google Forms, donde les solicitamos a los alumnos las palabras clave de cada uno de los juegos. Para no aburrir al alumno, las Escape-room se han realizado presentando pasatiempos de estilos diferentes para cada una de las Secciones, así como una parte introductoria al principio de cada Sección para que el alumno pueda aprender con mayor facilidad el tema en cuestión. Los códigos que se han comentado en cada uno de los juegos, pueden aplicarse para cambiar de Sección y poder continuar con el estudio del tema. Esto permite que el alumno realice una auto-evaluación, ya que no es posible que el estudiante cambie de Sección si no escribe el código correcto.

6. CONCLUSIONES

Los pasatiempos de palabras son muy útiles para el estudio de la Bioquímica.

Los juegos de laberintos de preguntas con respuestas, así como los Amidakuji de dos respuestas son relativamente sencillos de preparar y podrían substituir los cuestionarios de verdadero/falso.

Los juegos de sopa de letras y de salto del caballo son sencillos de preparar y relativamente difíciles de resolver.

Los crucigramas y los juegos de lógica, en cambio son difíciles de preparar y más fáciles de resolver.

Al realizar diversos tipos de pasatiempos, algunos pueden ser más apreciados por unos alumnos y otros más apreciados por otros. Esto permite que siempre tengan los alumnos, en un determinado tema, un juego más apreciado que otro.

Los estudiantes prefieren resolver los pasatiempos que los cuestionarios, por lo que los juegos pueden ser una posible forma de estudio o de auto-evaluación.

Los juegos de palabras pueden aplicarse también a una Escape-room para que el estudiante pueda auto-evaluarse.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores forman parte del grupo de innovación docente QuiMet (Metabolisme en el grau de Química) (GINDO-UB/180) y queremos agradecer al RIMDA (Recerca, Innovació i Millora de la Docència i l'Aprenentatge) de la Universitat de Barcelona por haber confiado en nuestra labor de innovación docente.

8. REFERENCIAS

Broncano J.C. (2020). 100 pasatiempos para toda la familia para descargar e imprimir. https://www.tuexperto.com/2020/03/30/100-pasatiempos-para-toda-la-familia-para-descargar-e-imprimir/

Gamesver Team (2021). History of Word Search Puzzles (N. Gibat, Ocón de Oro, …). https://www.gamesver.com/history-of-word-search-puzzles-n-gibat-ocon-de-oro/

Gavin, B. (2019). The Beginner's Guide to Google Forms. https://www.howtogeek.com/434570/the-beginners-guide-to-google-forms/

Kalvitis, D. (2000). The greatest dot to dot books. https://monkeyingaround.com/

Sadurni, N. (2021). Arthur Wynne, el inventor de los crucigramas. Historia. National Geographic. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/arthur-wynne-inventor-crucigramas_16513

Santo-Domingo, J. y Demaurex, N. (2021). The renaissance of mitocondrial pH. Perspectives on: SGP Symposium on Mitochondrial Physiology and Medicine. J. Gen. Physiol, 139 (6), 415-423. www.jpg.org/cgi/doi/10.1085/jgp.201110767

Weisstein, E.W. (2021). "Semimagic Square." From *MathWorld*—A Wolfram Web Resource. https://mathworld.wolfram.com/SemimagicSquare.html

JUEGOS SENCILLOS DESTINADOS A APRENDER LA NOMENCLATURA DE LAS BIOMOLÉCULAS

ESTEFANÍA MORENO
Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal □□□. □□□□-Barcelona

JOSEP J. CENTELLES
Departament de Bioquímica i Biomedicina Molecular. Facultat de Biologia Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal □□□. □□□□-Barcelona

1. INTRODUCCIÓN

El grado de Química se imparte en la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona en la modalidad de doble semestralización, con lo que los estudiantes pueden recibir docencia de todas las asignaturas obligatorias que componen dicho grado en cualquiera de los dos semestres. Por ello, el confinamiento implicó que la asignatura "Bioquímica", que es una asignatura obligatoria del grado de Química, se tuviese que impartir de forma telemática en ambos semestres. Por ello, desde el primer día del confinamiento, los profesores de la asignatura, que formamos parte del grupo de innovación docente GINDO-UB180, decidimos realizar una búsqueda de diversos juegos para poderlos implementar como parte de la evaluación continuada a los alumnos durante los semestres de primavera del curso 2019-2020 y de otoño del curso 2020-2021.

Los juegos que se utilizan en la mayoría de libros de pasatiempos se basan en dos grandes grupos, que son respectivamente los juegos de números y los juegos de letras. Los juegos de números utilizan operaciones matemáticas para encontrar secuencias o se centran en la distribución de números diferentes en diversas casillas. Entre ellos, destacan los sudokus, suzenjou, kakuros o aritmogramas. Sin embargo, este tipo de juegos no pueden aplicarse al aprendizaje de una asignatura como la

Bioquímica, ya que no se adaptan a los problemas numéricos que se proponen en dicha asignatura. Por ello, nos enfocamos en los juegos de letras, ya que la nomenclatura de las biomoléculas puede adaptarse con más facilidad a dichos juegos, para que los estudiantes puedan recordar las palabras que encuentran en los pasatiempos. Entre los juegos de letras destacan los crucigramas o autodefinidos y las sopas de letras, aunque, en general, este tipo de juegos parecen complicados de desarrollar. Por ello, nos centramos inicialmente en la búsqueda de otros juegos de letras más sencillos que permitiesen su adaptación a la nomenclatura de la asignatura de Bioquímica de modo más rápido.

Algunos juegos de palabras requieren la participación de varios jugadores, con lo que no es posible su aplicación para el auto-aprendizaje individual. Entre ellos, el juego del ahorcado (o del colgado) requiere un jugador que representa la palabra con guiones, y otro que va diciendo las letras hasta que se identifica la palabra o hasta que resulta ahorcado tras un número determinado de fallos. En algunos casos se pueden adaptar los juegos de varios jugadores a uno de un único jugador, como en el caso del Scrabble, en la versión de las palabras en triángulos, que consiste en buscar una palabra con todas las letras de un conjunto dado, e ir eliminando una letra cada vez para formar palabras con menos número de letras, dibujando un triángulo, hasta llegar a una palabra que contenga sólo una letra. Sin embargo, este juego es difícil de aplicar en Bioquímica, pues no se dispone de suficientes palabras para jugar. Nos centramos, pues, en la búsqueda de juegos más simples y rápidos para ser mandados a los alumnos lo más pronto posible.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo consistió en la búsqueda de distintos juegos de letras, de sílabas, de grupos de letras o de palabras, que pudieran ser adaptados a la docencia de Bioquímica. Los juegos de letras tipo crucigramas o autodefinidos y las sopas de letras son difíciles de implementar de manera rápida, aunque resultan una buena opción para utilizar más a largo plazo. Sin embargo, nuestro objetivo central era desarrollar juegos sencillos, sin la presión de construir en poco tiempo juegos más

complejos, para que se pudieran implementar de forma más rápida y que los alumnos los pudiesen recibir pronto en sus hogares. Por ello, uno de los aspectos principales de este trabajo consistió en la adaptación a la asignatura de Bioquímica de los juegos sencillos que encontramos, basados en letras, sílabas, o palabras.

En primer lugar, pues, nos centramos en los apéndices que se encuentran en algunos libros de Bioquímica para disponer de un listado rápido de las palabras más habitualmente usadas en Bioquímica (Nelson and Cox, 2006; Stryer, 1995), y escogimos las más importantes. Posteriormente, buscamos los juegos de gramática destinados a los niños y los juegos para aprender idiomas, y finalmente intentamos adaptarlos preparando diversos juegos de Bioquímica basados en los que habíamos encontrado.

3. METODOLOGÍA

Como metodología inicial realizamos una lista extensa de biomoléculas que pensábamos que eran de esencial conocimiento para los estudiantes. Esta lista incluía la nomenclatura de los tres principios inmediatos (hidratos de carbono, aminoácidos/proteínas, y lípidos), así como las vitaminas y alcaloides y sus derivados (bases nitrogenadas, nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos). De igual modo, incluimos en dicha lista algunos de los intermediarios del metabolismo, y en particular los nodos del metabolismo intermediario. Por otro lado, también era de necesario conocimiento las palabras relacionadas con la célula, como los nombres de los orgánulos subcelulares y los nombres relacionados con características y funciones de la célula.

Buscamos en los glosarios de diversos libros de Bioquímica general (Nelson and Cox, 2006; Stryer, 1995), escogiendo las palabras más importantes que precisan conocer los estudiantes del grado de Química. Así, se consideraron las palabras que se muestran a continuación, donde para cada biomolécula se muestran inicialmente las más esenciales y a continuación las que no eran tan básicas.

4.1. Hidratos de carbono

Arabinosa, Dihidroxiacetona, Eritrosa, Fructosa, Galactosa, Gliceraldehído, Glucosa, Manosa, Ribosa, Ribulosa, Sedoheptulosa, Sorbitol, Sorbosa, Treosa, Xilosa, Xilulosa.

Aldosa, Almidón, Amilopectina, Amilosa, Azúcar, Carbohidrato, Celulosa, Cetosa, Condroitina, Dextrina, Diabetes, Disacárido, Furano, Glicerofosfato, Glicerol, Glucógeno, Glucoproteína, Hemicetal, Hexosa, Hialurónico, Homopolisacárido, Heteropolisacárido, Inositol, Lactosa, Maltosa, Maltotriosa, Manitol, Monosacárido, Oligosacárido, Pentosa, Peptidoglucano, Pirano, Polisacárido, Sacárido, Sacarosa, Tetrosa, Triosa.

4.2. Aminoácidos/Proteínas

Alanina, Arginina, Asparagina, Aspártico, Cisteína, Cistina, Fenilalanina, Glicina (Glicocola), Glutámico, Glutamina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Prolina, Tirosina, Treonina, Triptófano, Serina, Valina.

Aciltransferasa, Aconitasa, Actina, Adenilato ciclasa, Apolipoproteína, Albúmina, Aminotransferasa, Arginasa, Avidina, Biotina, Calmodulina, Carboxilasa, Ceramidasa, Citocromo, Colágeno, Colipasa, Concanavalina A, Complemento, Desaturasa, Desaminación, Descarboxilación, Deshidrogenasa, Desnaturalización, Desoxihemoglobina, Desoximioglobina, Diastasa, Dihidrolipoamida, Dipéptido, Elastasa, Elastina, Elongasa, Encefalina, Endocrina, Endonucleasa, Endopeptidasa, Endorfina, Enzima, Exonucleasa, Exopeptidasa, Fibrina, Fibrinógeno, Fibroína, Fibrosa (proteína), Ferredoxina, Ferritina, Flavoproteína, Flipasa, Fosfatasa, Fosfodiesterasa, Fosfofructoquinasa, Fosfoglucomutasa, Fosforilasa, Fosforribosilmutasa, Gelatina, Globular (proteína), Glucagón, Glucogenina, Glucoquinasa, GLUT, Glutaminasa, Glutation, Glucosidasa, Gonadotropina, Gramicidina, Hélice alfa, Hemoglobina, Heparina, Hexoquinasa, Hialuronidasa, Hidratación, Hidratasa, Histona, Inmunoglobulina, Insulina, Integrasa, Interferon, Interleuquina, Invertasa, Isomerasa, Lactalbúmina, Lactasa, Lámina beta, Lectina, Lipasa, Lipoproteína, Liasa, Ligasa, Meandro beta,

Metaloenzimas, Met-hemoglobina, Mioglobina, Mioquinasa, Miosina, Neuroaminidasa, Neuropéptido, Nitrogenasa, Nucleosidasa, Oligomicina, Oligopéptido, Ovoalbúmina, Oxidación, Oxidorreductasa, Oxitocina, Papaína, Permeasa, Polimerasa, Prealbúmina, Primaria, Proenzima, Proteasa, Proteína, Proteólisis, Protrombina, Queratina, Quimotripsina, Ramachandran, Receptor, Ribonucleasa, Rodopsina, Secretina, Sintasa, Subtilisina, Tiolasa, Tirotropina, Topoisomerasa, Transferasa, Translocador, Translocasa, Transportador, Tripsina, Trombina, Tropocolágeno, Tubulina, Ureasa, Valinomicina, Vasopresina, Zimógeno,

Acompetitiva (inhibición), Activo (transporte), Adrenérgico, Adrenocorticotrópica, Agonista, Alosterismo, Anabolismo, Anfibolismo, Aminoácido, Amital, Antagonista, Anticuerpo, Antígeno, Apoenzima, Apoproteína, Apolar, Autocrina, Canal iónico, Catabolismo, Catálisis, Cetogénico, Cianosis, Ciclo, Competitiva (inhibición), Cori (ciclo), Corticotropina, Cuaternaria, Dalton, Disulfuro (enlace), Dominio, Esencial, Estimulante, Estructura, Exocrina, Feromona, Folículo, Fotosíntesis, Futil, Glándula, Glucogenogénesis, Glucogenolisis, Glucólisis, Glucogénico, Gluconeogénesis, Gónadas, Heterotrópico (alosterismo), Hidrofílico, Hidrofóbico, Holoenzima, Holoproteína, Homotrópico (alosterismo), Hormona, Inhibición, Inmunidad, Inmunosupresor, Ionóforo, Lanzadera, Ligando, Lineweaver-Burk, Luteinizante, Mediado (transporte), Michaelis-Menten, Mixta (inhibición), Neurotoxina, Neurotransmisión, No-competitiva (inhibición), Paracrina, Paratiroides, Pasivo (transporte), Péptido, Peptídico, Permeabilidad, Poro, Portador, Regulación, Renaturalización, Retroinhibición, Secundaria, Supersecundaria, Taurina, Terciaria, Tiroides, Transducción, Transfección, Tripéptido, Triyodotironina, Trófica, Unión, Zwitterión.

4.3. Lípidos

Araquídico, Araquidónico, Behénico, Cáprico, Esteárico, Láurico, Linoleico, Margàrico, Mirístico, Nervónico, Oleico, Palmítico, Palmitoleico,

Anfifílica, Aterosclerosis, Cardiolipina, Carotenoide, Ceramida, Cerebrósido, Cetónico (cuerpo), Ciclopentanoperhidrofenantreno,

Colesterol, Cortisol, Diacilglicerofosfolípido, Diacilglicerol, Eicosanoide, Ergosterol, Escualeno, Esfingofosfolípidos, Esfingolípidos, Esfingomielina, Esfingosina, Esteárico, Esteroide, Estrógeno, Fosfatidilcolina, Fosfatidiletanolamina, Fosfatidilglicerol, Fosfatidilinositol, Fosfatidilserina, Fosfoetanolamina, Fosfoglicérido, Fosfolípido, Fosforilcolina, Galactocerebrósido, Gangliósido, Glicerofosfolípido, Glicerolucolípido, Glucocerebrósido, Glucolípido, Graso (ácido), HDL, Hidrocortisona, IDL, Lanosterol, LDL, Lecitina, Leucotrieno, Lípido, Lipoamida, Lipoproteína, Lisofosfolípido, Metilmalonil-CoA, Mevalonato, Mielina, Mineralocorticoide, Palmitoil-CoA, Progesterona, Prostaciclina, Prostanoico, Quilomicrón, Triacilglicerol, Triglicérido, Trioleilglicerol, Trioleína, Tromboxano. VLDL.

4.4. Otros compuestos nitrogenados

Adenina, Adenosina, ADP, AMP, ATP, Base nitrogenada, Citidina, Citosina, CDP, CMP, CTP, Desoxiadenosina, Desoxicitidina, Desoxiguanosina, Desoxiinosina, Desoxiribonucleico, Desoxitimidina, Desoxiuridina, GDP, GMP, GTP, Guanina, Guanosina, Inosina, Pirimidina, Purina, Ribonucleico, Timina, Timidina, UDP, UMP, UTP, Uracilo, Uridina.

ADN, Anticodon, ARN, Cafeína, Codon, Colchicina, Empaquetamiento, Escisión, Expresión (génica), FAD, Flavina, FMN, Hebra, Hélice, Hibridación, Híbrido, Hibridoma, Hipoxantina, Horquilla, Huso (mitótico), Mensajero, Metilación, Mutación, Mutágeno, NAD, NADP, Niacina, Niacinamida, Nicotina, Nicotinamida, Nucleósido, Nucleótido, Polimerasa, Recombinante, Reparación, Restricción, Riboflavina, Ribonucleico, Ribosómico, Secuencia, Semiconservativa, Superenrollado, Telómero, Testosterona, Transferencia, Triplete, Úrico, Uricotélico, Vinblastina, Vincristina, Xantina,

4.4. Otros metabolitos

Acetil-CoA, Acetilcolina, Acetoacetato, Acetoacetil-CoA, Adrenalina, Antimicina A, Amital, Argininosuccinato, Ascórbico, Atractilósico, Azida, Bilirrubina, Biliverdina, Caotrópico (iones), Carbamoil fosfato, Carnitina, Catecolamina, α-Cetoglutarato, Cianuro, Citrato, Citrulina,

Clorofila, Coenzima-A, Coenzima-Q, Cofactor, Cólico, Colina, Corrina, Creatina, Diciclohexilcarbodiimida (DCCD), Dicumarol, Digitoxigenina, Dihidrofólico, Dihidroorotato, Dopamina, Epinefrina, Estigmatelina, Etanolamina, Etilenglicol, Fenilacético, Fenilpiruvato, Fitol, Fólico, Fosfoarginina, Fosfocolina, Fosfocreatina, Fosfoenolpiruvato (PEP), Fumarato, GABA (γ-Aminobutirato), Glucocorticoide, Glucosa-6-fosfato, Glutaraldehido, Histamina, HMG-CoA, Homocisteína, Homoserina, Ibuprofeno, Imidazol, Indol, Isocitrato, Lactato, Lactona, Lignina, Malato, Malonil-CoA, Malonato, Melanina, Metotrexato, Mixotiazol, Monensina, Morfina, Mucina, Noradrenalina, Norepinefrina, Ornitina, Ouabaína, Oxalacetato, Oxálico, Oxalosuccinato, Oxoácido, Pantotenato, Penicilina, Piericidina, Piperidina, Piruvato, Porfirina, Protoporfirina, Pteridina, Pterina, Replicación, Retinal, Rifamicina, Rifampicina, Rotenona, Sal biliar, Somatostatina, Somatotropina, Succinato, Succinil-CoA, Teofilina, Tetraciclina, Tiamina, Tiorredoxina, Tirotropina, Tiroxina, Toxina, Ubiquinona, Urea, Urobilina, Urobilinógeno, Vector, Vitamina.

4.5. Palabras relacionadas con células

Axón, Aeróbico, Anaeróbico, Aparato de Golgi, Arqueobacteria, Autótrofo, Bacilo, Bacteria, Bazo, Bicapa, Caloría, Cáncer, Cápside, Célula, Centrosoma, Cerebro, Cilio, Citoesqueleto, Citoplasma, Citosol, Clon, Cloroplasto, Código (genético), Compartimentación, Complejo, Corazón, Cresta (mitocondrial), Cromatina, Cromosoma, Diploide, Drosophila, Embrión, Endocitosis, Endosoma, Enterocito, Eritrocito, Escherichia, Escorbuto, Esperma, Espermatozoide, Espirilo, Estroma, Eubacteria, Eucariota, Exocitosis, Fago, Fagocitosis, Falciforme, Fermentación, Flagelo, Gastrulación, Gen, Genética, Genoma, Golgi, Gram, Haploide, Hemo, Hepatocito, Herencia, Heterótrofo, Heterozigoto, Hígado, Hiperglucemia, Hipoglucemia, Hipotálamo, Homozigoto, Intrón, Impulso (nervioso), Intestino, Islote (de Langerhans), Levadura, Linfocito, Linfoma, Liposoma, Lisis (celular), Lisozima, Macrófago, Meiosis, Membrana, Metabolismo, Metástasis, Micela, Micoplasma, Microtúbulo, Microvilli, Mieloma, Mitocondria, Mitógeno, Mitosis, Mosaico fluido, Músculo, Neumococo, Neurohipófisis, Neurona, Núcleo,

Nucleolo, Operón, Organismo, Órgano, Orgánulo, Osteocito, Óvulo, Páncreas, Patógeno, PCR, Peroxisoma, Pili, Plasmática, Plásmido, Prion, Procariota, Protista, Pulmón, Recesivo, Restricción, Retículo endoplasmático, Ribosoma, Secuenciación, Sinapsis, Sinaptosoma, Taxonomía, Tejido, Termogénesis, Tilacoide, Traducción, Transcripción, Transgénico, Trombocito, Ubiquinona, Ubiquitina, Vacuola, Vesícula, Virus, Zigoto.

Una vez analizadas las palabras más importantes que debían conocer los alumnos, realizamos una clasificación para encontrar rasgos comunes entre ellas, y así poder desarrollar los diversos juegos.

Por otro lado, hicimos una búsqueda de diversos juegos para adaptarlos a las palabras anteriores (Cokitos, 2020; Mundo primaria, 2020). Estos juegos se clasificaron en juegos de letras (anagramas y laberintos), juegos de sílabas o de grupos de letras (anagramas o sílabas locas, palabras que riman, palabras sin una sílaba o palabras incompletas y palabras encadenadas) y juegos de palabras (tipo el dominó de palabras y fórmulas químicas, o tipo el rosco de pasapalabra).

4. RESULTADOS

En este trabajo se muestran algunos ejemplos de juegos de letras, sílabas y palabras desarrollados, a partir de los juegos que encontramos, para que los estudiantes aprendiesen las palabras de Bioquímica más habituales. Se identificaron en primer lugar las palabras a utilizar y se aplicaron a los pasatiempos encontrados. A continuación, se presentan algunos ejemplos, donde se representan con guiones bajos las letras que faltan en cada palabra. Se muestran en primer lugar los juegos de letras, prosiguiendo con los juegos de sílabas o grupos de letras y acabando con los juegos de palabras.

4.1. Anagramas de palabras

Un anagrama es una palabra (o grupo de palabras) que se usaba en criptografía con el fin de dificultar la lectura de un texto. En los anagramas, las letras originales de una palabra se transponen de posición, bien colocándolas por orden alfabético o bien formando una palabra nueva

(existente o no) (Palabras, 2021). Los juegos de letras que se muestran aquí, pues, consisten en presentar un conjunto de letras y solicitar que el estudiante ordene las letras para formar palabras de Bioquímica. El juego de anagramas de palabras puede realizarse con palabras separadas o bien agrupando varias palabras en un único anagrama, con lo que, al incluir más letras, se dificulta la identificación de las palabras.

4.1.1. Anagrama de palabras individuales

Este juego es más sencillo cuantas menos letras contenga la palabra, pues si el número de letras es inferior existen menos posibilidades de combinarlas. A continuación, se muestran algunos ejemplos de anagramas de palabras individuales de algunas biomoléculas:

Ejemplo de Juego - A partir de los siguientes anagramas, encontrar los compuestos nitrogenados correspondientes. ¿Cuál de ellos es un aminoácido?

Anagramas:

NANATIX

DIOSAENNA

DAN

IGUANNA

INTIMIDA

SIRENA

Soluciones:

XANTINA

ADENOSINA

NAD

GUANINA

TIMIDINA

SERINA (es el aminoácido)

4.1.2. Anagramas de palabras colectivas

Este juego resulta más complejo que el anterior, ya que, si se agrupan diversas palabras, el número de letras es superior. Esto hace que la posibilidad de combinar letras incremente muchísimo más. ¡De hecho, las combinaciones posibles se definen matemáticamente como n! (donde n es el número de letras que contienen las palabras). A continuación, se muestra un ejemplo de anagrama de tres biomoléculas.

Ejemplo de Juego - A partir del siguiente anagrama, encontrar un hidrato de carbono, un aminoácido y un lípido.

Anagrama:

TUNEL CASTORES CALORIFEROS

Soluciones:

Hidrato de carbono: FRUCTOSA

Aminoácido: SERINA

Lípido: COLESTEROL

4.1.3. Palabras y anagramas con código numérico

Alternativamente, se puede dar un valor numérico a las letras y escribir números en lugar de palabras. Sin embargo, en este caso es necesario que se indique adjunto al juego el código numérico, para que se puedan traducir los números a palabras. El código de números (grupos de 2 cifras) a letras (27 letras del alfabeto) puede relacionarse en Bioquímica con el código genético, que permite la traducción desde el RNA mensajero (grupos de 3 bases) a las proteínas (uno de los 20 aminoácidos), con lo que permite a los alumnos introducirse al código genético. La palabra puede revelarse directamente tras la traducción del código, o poner una dificultad añadida y tras identificar las letras tener que buscar el anagrama de la palabra oculta. A continuación, se muestra un ejemplo del juego simple de palabras con código numérico.

Ejemplo de Juego - A partir del siguiente código numérico para las 27 letras, descifrar las palabras que se indican a continuación:

Código numérico:

A – B – C – D – E – F – G – H – I – J – K – L – M – N

01 – 02 – 03 – 04 – 05 – 06 – 07 – 08 – 09 – 10 – 11 – 12 – 13 - 14

Ñ – O – P – Q – R – S – T – U – V – W – X – Y – Z

15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27

Código de palabras:

08-09-02-19-09-04-01-03-09-16-14

17-16-12-09-13-05-19-01-20-01

19-05-17-01-19-01-03-09-16-14

19-09-02-16-20-16-13-01

21-19-01-14-20-06-05-19-05-14-03-09-01

Solución:

HIBRIDACIÓN

POLIMERASA

REPARACIÓN

RIBOSOMA

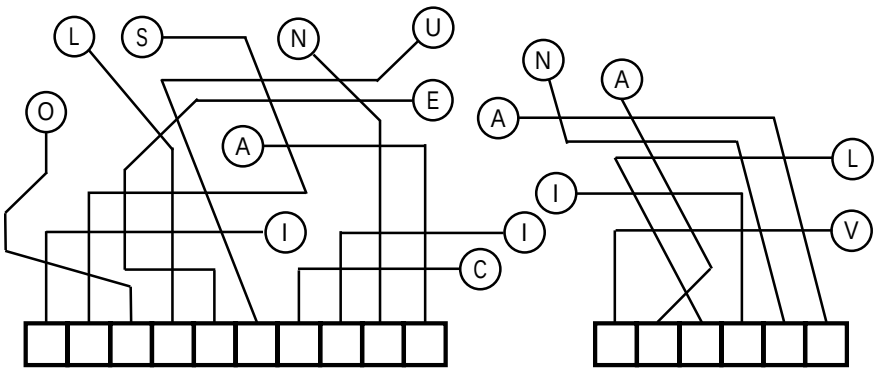
TRANSFERENCIA

4.2. Palabras de laberintos de letras

Este tipo de juego de letras presenta un gráfico en el que las letras están unidas a las posiciones de la palabra a través de una línea que las posiciona en su lugar. Resultan más fáciles que los anagramas, donde las líneas de unión que posicionan las letras no existen. Pero paradójicamente, cuanto más complejas son las líneas, más difícil resulta identificar las palabras. Otra posibilidad consiste en utilizar un código numérico para las letras de las casillas que forman la palabra, y obtener el código a partir de un laberinto uniendo las letras con líneas que finalizan en su número de orden.

A continuación, se presenta un ejemplo de palabras de laberintos de letras, con dos palabras.

Ejemplo de Juego □- Encontrar las biomoléculas secretas que se deducen de este laberinto de letras:



¿Están relacionadas ambas biomoléculas? ¿Pertenecen al mismo grupo? ¿Se puede deducir alguna palabra relacionada con las dos anteriores?

Solución:
ISOLEUCINA / VALINA

Ambos son aminoácidos ramificados. Faltaría el tercer aminoácido ramificado: LEUCINA.

4.3. PALABRAS DE SÍLABAS LOCAS

Este juego de sílabas se basa en ordenar las sílabas de diversas palabras, igual que se haría con un anagrama con letras (Fuentes, 2013). Sería un anagrama con sílabas. Sin embargo, el juego resulta más sencillo porque las letras de cada sílaba no se separan como ocurría en el juego de los anagramas con letras. Igual que en el juego de letras, el juego de sílabas puede realizarse a partir de palabras separadas o bien agrupando varias palabras.

4.3.1. Palabras individuales con sílabas locas

En este tipo de juego, a partir de las sílabas se deben revelar palabras individuales. A continuación, se muestra un ejemplo de palabras individuales separadas con sílabas locas.

Ejemplo de Juego □- A partir de las siguientes sílabas revelar las biomoléculas escondidas en ellas, agrupándolas en los diversos grupos:

Palabras:

DON-MI-AL	CA-SA-RO-SA
TO-FRUC-SA	CO-SA-GLU
NI-AR-NA-GI	DI-TI-HIS-NA
FA-NO-TRIP-TO	NI-TRE-NA-O
NER-NI-CO-VO	TI-CO-RIS-MI
TI-PAL-CO-MI	RI-ES-TE-CO-A

Solución:

Hidratos de carbono: ALMIDÓN, SACAROSA, FRUCTOSA, GLUCOSA

Aminoácidos: ARGININA, HISTIDINA, TRIPTÓFANO, TREONINA

Lípidos: NERVÓNICO, MIRÍSTICO, PALMÍTICO, ESTEÁRICO.

4.3.2. Palabras colectivas con sílabas locas

Este juego de sílabas resulta más complejo que el de las palabras individuales, pues se utiliza un número mayor de sílabas. Se muestra un ejemplo a continuación.

Ejemplo de Juego □- A partir de las siguientes sílabas encontrar un hidrato de carbono, un aminoácido, un lípido y una base nitrogenada, sin repetir las sílabas ni que falte o sobre ninguna.

Sílabas:

A-BO-CO-DE-FA-MI-NI-NA-NO-RI-RIS-TI-TO-TRIP-SA

Solución:

RI-BO-SA

TRIP-TO-FA-NO

MI-RÍS-TI-CO

A-DE-NI-NA

4.4. Palabras a las que les falta una sílaba común

En este tipo de juego, propusimos palabras a las que les faltaba una sílaba común a todas ellas para ser completadas. A continuación, se presentan un par de ejemplos en los que faltan la sílaba SI o la sílaba NO.

4.4.1. Ejercicio SI

Ejemplo de Juego .- Encuentra la sílaba común de las siguientes palabras:

Palabras:

ADENO_ _NA

CITO_ _NA

GUANO_ _NA

QUIMOTRIP_ _NA

TRIP_ _NA

Solución:

–SI–: ADENOSINA, CITOSINA, GUANOSINA, QUIMOTRIPSINA, TRIPSINA

4.4.2. Ejercicio NO

Ejemplo de Juego .- Encuentra la sílaba común de las siguientes palabras:

Palabras:

ADE_ _SINA

GUA_ _SINA

LI_ _LEICO
MA_ _SA
TRIPTÓFA_ _
Solución:
–NO–: ADENOSINA, GUANOSINA, LINOLEICO, MANOSA, TRIPTÓFANO

4.5. Palabras que riman

Uno de los juegos con sílabas o grupos de letras consiste en las palabras que riman, es decir aquellas que tengan la misma terminación (Nómbrame, 2021). En una asignatura como la Bioquímica es sencillo encontrar palabras con las terminaciones –ico (para los ácidos) o –ato (para las sales). Sin embargo, también se observan otras terminaciones comunes para biomoléculas, como las terminaciones –osa (para hidratos de carbono), –ina (para muchos aminoácidos, algunos péptidos y proteínas y nucleósidos o bases nitrogenadas), y –asa (para la mayoría de las enzimas).

Basándonos en dichas terminaciones, se realizaron diversos juegos, en los que, además, se hacía notar que muchos de los compuestos con la misma terminación pertenecían a la misma familia de biomoléculas.

4.5.1. Ejercicio con palabras que riman y distintas terminaciones

En estos juegos, se incluían varias terminaciones diferentes y se solicitaba que en cada caso el estudiante eligiera la terminación adecuada para cada palabra, clasificando el nombre del compuesto dentro del grupo de biomoléculas al que pertenecía. Aquí se propone un ejemplo.

Ejemplo de Juego - Separa las palabras siguientes según su terminación en 3 grupos:

A) Terminación: – ATO
B) Terminación: – INA
C) Terminación: – OSA

Palabras:

ALAN_ _ _	GLIC_ _ _	PIRUV_ _ _
CITR_ _ _	GLUC_ _ _	RIB_ _ _
ERITR_ _ _	LIS_ _ _	SER_ _ _
FRUCT_ _ _	MAL_ _ _	SUCCIN_ _ _
FUMAR_ _ _	MAN_ _ _	VAL_ _ _

¿Es posible separar las terminaciones de estos compuestos en los grupos: 1) aminoácidos, 2) hidratos de carbono, 3) intermediarios del ciclo de Krebs?

Solución:

1) Aminoácidos (– INA): ALANINA, GLICINA, LISINA, SERINA, VALINA
2) Hidratos de carbono (– OSA): ERITROSA, FRUCTOSA, GLUCOSA, MANOSA, RIBOSA
3) Intermediarios del ciclo de Krebs: sales (– ATO): CITRATO, FUMARATO, MALATO, PIRUVATO, SUCCINATO

4.5.2. Ejercicio con palabras que riman con una sola terminación

Un juego más sencillo consistía en un grupo de palabras, en que todas ellas tenían la misma terminación. Esto permitía ver a los alumnos si estos compuestos pertenecían al mismo grupo de biomoléculas. A continuación, se muestra un ejemplo de palabras, que riman todas ellas entre sí.

Ejemplo de Juego □- Entre las palabras siguientes, buscar la terminación de tres letras comunes en todas ellas:

Palabras:

ALAN_ _ _	GLIC_ _ _	PROL_ _ _
ARGIN_ _ _	HISTID_ _ _	PUR_ _ _
ASPARAG_ _ _	ISOLEUC_ _ _	TIROS_ _ _
CISTE_ _ _	LEUC_ _ _	TREON_ _ _
FENILALAN_ _ _	METION_ _ _	VAL_ _ _

¿Cuál de estas moléculas no es un aminoácido? ¿Qué tipo de molécula es?

Solución:

–INA: ALANINA, ARGININA, ASPARAGINA, CISTEINA, FENILALANINA, GLICINA, HISTIDINA, ISOLEUCINA, LEUCINA, METIONINA, PROLINA, PURINA, TIROSINA, TREONINA, VALINA

PURINA es una base nitrogenada.

4.6. Palabras incompletas

Las palabras incompletas son aquellas cortadas porque les faltan un grupo de letras para completarlas. Estos grupos de letras no se encontraban al final de la palabra. Los ejercicios que propusimos consistían en un grupo de tres letras que se repetían en cada una de las diversas palabras o de grupos diferentes para introducir de modo individual en cada una de las palabras. De hecho, los grupos de letras pueden tratarse también de sílabas. Pero para hacer sencillo el juego, los grupos de letras se indicaban también en el juego para que se pudieran elegir para cada una de las palabras.

4.6.1. Palabras incompletas únicas

En este tipo de juego, el grupo de letras a elegir era diferente para cada palabra y el alumno debía escoger entre los grupos que se detallaban en cada caso (Patricia, 2021). Un ejemplo se muestra a continuación.

Ejemplo de Juego □□- Elegir entre los grupos de tres letras de más abajo el grupo adecuado para completar las palabras siguientes. Separarlas según si pertenecen a 1) aminoácidos, 2) azúcares, 3) lípidos, 4) nucleósidos.

Palabras:

ADE_ _ _INA	ESFIN_ _ _INA
AL_ _ _ÓN	FENI_ _ _ANINA
AR_ _ _INA	FRUC_ _ _A
CE_ _ _IDA	GL_ _ _SA
CEL_ _ _SA	GLUT_ _ _NA
CIS_ _ _NA	GU_ _ _SINA
CI_ _ _INA	HISTI_ _ _A

COL_ _ _EROL	P_ _ _ÍTICO
DESOXI_ _ _NOSINA	TRIA_ _ _GLICÉRIDO
ERI_ _ _SA	U_ _ _ILO

Grupos de letras:

ALM	EST	MID	TID
AMI	GIN	NOS	TOS
ANO	GOS	RAC	TRO
CIL	GUA	RAM	UCO
DIN	LAL	TEI	ULO

Solución:

ADENOSINA	ESFINGOSINA
ALMIDÓN	FENILALANINA
ARGININA	FRUCTOSA
CERAMIDA	GLUCOSA
CELULOSA	GLUTAMINA
CISTEINA	GUANOSINA
CITIDINA	HISTIDINA
COLESTEROL	PALMÍTICO
DESOXIGUANOSINA	TRIACILGLICÉRIDO
ERITROSA	URACILO

1) aminoácidos: ARGININA, CISTEINA, FENILALANINA, GLUTAMINA, HISTIDINA

2) azúcares: ALMIDÓN, CELULOSA, ERITROSA, FRUCTOSA, GLUCOSA

3) lípidos: CERAMIDA, COLESTEROL, ESFINGOSINA, PALMÍTICO, TRIACILGLICÉRIDO

4) nucleósidos: ADENOSINA, CITIDINA, DESOXIGUANOSINA, GUANOSINA, URACILO

4.6.1. Palabras incompletas dobles

En este tipo de juego, el grupo de letras a elegir era común para varias palabras. El alumno debía escoger entre los grupos que se detallaban en

el juego, y agrupar las palabras que contenían el mismo grupo de letras común. Adicionalmente se podía solicitar si las palabras que contenían el mismo grupo pertenecían a la misma familia de biomoléculas o no, aunque al no ser una terminación, las palabras no tenían por qué pertenecer al mismo tipo de biomoléculas. Un ejemplo se muestra a continuación.

Ejemplo de Juego □□.- Elegir los grupos de tres letras de más abajo para completar las palabras. Cada grupo de tres letras permite completar un par de palabras de la lista. ¿Pertenecen las 2 palabras a la misma familia de compuestos (aminoácidos, azúcares, lípidos o bases/nucleósidos)?

Palabras:

ADE_ _ _INA	FENILALA_ _ _A
_ _ _IDON	FRUC_ _ _A
ARGI_ _ _A	GALAC_ _ _A
CER_ _ _DA	GLUT_ _ _NA
C_ _ _STEROL	_ _ _ICO
DESOXIADE_ _ _INA	P_ _ _ÍTICO

Grupos de letras:

ALM AMI NIN NOS OLE TOS

Solución:

ADENOSINA	FENILALANINA
ALMIDON	FRUCTOSA
ARGININA	GALACTOSA
CERAMIDA	GLUTAMINA
COLESTEROL	OLEICO
DESOXIADENOSINA	PALMÍTICO

ALMIDÓN, PALMÍTICO (No. Azúcar y lípido)

CERAMIDA, GLUTAMINA (No. Lípido y aminoácido)

ARGININA, FENILALANINA (Ambos aminoácidos)

ADENOSINA, DESOXIADENOSINA (Ambos nucleósidos)

COLESTEROL, OLEICO (Ambos lípidos)

FRUCTOSA, GALACTOSA (Ambos azúcares)

4.7. Palabras encadenadas

Este juego se basa en encadenar las palabras que terminen en una sílaba con las palabras que empiecen con la misma sílaba (JuegosJuegos, 2021). No conseguimos encadenar numerosas palabras de Bioquímica entre sí, debido a que no disponemos de muchas palabras y, además, como ya se ha comentado, muchas de ellas terminan en las sílabas –ina, –ico (o –ato) y –osa. Dentro de las palabras de Bioquímica que se detallan en el apartado de Metodología no hay ninguna que empiece con na–, y muy pocas que empiezan con co– y con sa–. Un ejemplo de este tipo de juego es el que sigue.

Ejemplo de Juego □□.- Encadenar las siguientes palabras, de modo que una palabra que acaba con una sílaba se encadene con la siguiente palabra que empiece con la misma sílaba:

Palabras:

COENZIMA, DOPAMINÉRGICO, HOLOENZIMA, MALATO, MANOSA, SACAROSA, SACÁRIDO, TOXINA

Solución:

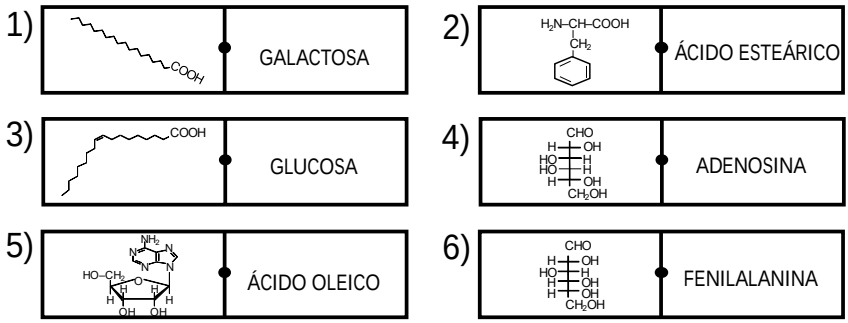
HOLOENZIMA-MANOSA-SACAROSA-SACÁRIDO-DOPAMINÉRGICO-COENZIMA-MALATO-TOXINA

4.6. Dominó con palabras y fórmulas químicas

Este juego requiere que el estudiante reconozca las fórmulas de las biomoléculas y las asocie con su nombre. Se basa en un conjunto de fichas con la mitad de la ficha con la estructura química de una biomolécula y la otra mitad con el nombre de otra biomolécula distinta. El estudiante debe unir una ficha con otra que tenga la estructura química de la molécula nombrada en la ficha anterior, de una manera similar a encadenar palabras, pero con fórmulas químicas. Se muestra un ejemplo seguidamente.

Ejemplo de Juego □□.- Colocar las fichas de dominó una a continuación de la otra, de forma que las fórmulas de las biomoléculas queden al lado de los nombres de las mismas.

Fichas de dominó:



Solución:

1-4-5-3-6-2-

4.7. ROSCO DE PASAPALABRA

Este juego consiste en elucidar palabras, que empiecen o contengan cada una de las letras del alfabeto, a partir de sus definiciones. Este juego, sin embargo, resulta algo más complejo, pues precisa de identificar si se están dando correctamente las respuestas a las definiciones. Una posibilidad de este juego se presenta a continuación.

Ejemplo de Juego □□.- A partir de las definiciones de cada una de las palabras siguientes deducir las palabras que empiezan con cada una de las letras:

Definiciones y soluciones:

A: Aspártico: Forma catiónica de uno de los 20 aminoácidos que forman parte de las proteínas. Es un aminoácido ácido y su oxoácido es el oxalacetato.

B: Base nitrogenada: Nombre genérico de un compuesto con una estructura con un anillo (pirimidina) o con dos anillos (purina), que forma un nucleósido en unirse a un azúcar.

C: Cisteína: Aminoácido no esencial, presente en las proteínas, que contiene azufre, y que por oxidación produce un dímero con puentes disulfuro.

D. Desoxirribonucleico: Adjetivo referido a un ácido que es un polímero formado por nucleótidos que contienen las bases nitrogenadas (guanina, citosina, adenina, timina), desoxirribosa y fosfato.

E: Esteroide: Familia de compuestos lipídicos a la que pertenecen los ácidos biliares, el colesterol y algunas hormonas sexuales

F: Fructosa: Carbohidrato de seis átomos de carbono, presente en la fruta y en la miel.

G: Glucosa: Carbohidrato de seis átomos de carbono, que es epímero en 4 de la galactosa y en 2 de la manosa.

H: Histidina: Aminoácido esencial componente de las proteínas, que posee un grupo aromático básico lateral, denominado imidazol.

I: Indol: Anillo nitrogenado aromático que forma parte de la cadena lateral del aminoácido triptófano.

J: Tejido: Contiene la J, agrupación de células que comparten ciertas características y que, de forma coordinada, desarrollan distintas funciones en el organismo.

L: Lactosa: disacárido presente en la leche, que contiene glucosa y galactosa.

M: Metionina: Aminoácido presente en las proteínas, que posee azufre (un enlace tioéter) en su cadena lateral.

N: Nucleósido: Grupo de moléculas que contienen una base nitrogenada y un azúcar.

O: Oleico: Ácido graso monoinsaturado, omega 9, que abunda en el aceite de oliva, y se abrevia C18: $1\Delta^9$.

P: Prolina: Aminoácido presente en las proteínas, que presenta una estructura cíclica alifática.

Q: Quiralitat: Propiedad de las moléculas biológicas, que se basa en la presencia de carbonos asimétricos en estas moléculas.

R: Ramificado: Adjetivo referido a los aminoácidos Valina, Leucina e Isoleucina, por las características de sus cadenas laterales.

S: Sacarosa: Disacárido que contiene glucosa y fructosa, conocido popularmente como azúcar de mesa.

T: Treonina: Aminoácido presente en las proteínas, que presenta un alcohol secundario alifático en su cadena lateral.

U: Uracilo: Una de las cuatro bases nitrogenadas que forman parte del RNA, y que se abrevia como U.

V: Vitamina: Nombre genérico de un nutriente esencial, cuyo nombre proviene de "amina responsable de la función biológica". Se clasifican en hidrosolubles (uno de ellos es el ácido ascórbico) y en liposolubles (uno de ellos es el retinol).

X: Xantina: Base púrica amarilla que es intermediaria del metabolismo de las purinas y que puede generar ácido úrico.

Y: Tirosina: Abreviatura de una letra de un aminoácido presente en las proteínas, que presenta un alcohol aromático (fenol) en su cadena lateral.

Z: Zwitterión: Forma de doble carga de los aminoácidos, también llamado ion dipolar, denominado así a partir de su nombre alemán por la doble carga del grupo carboxilato y del grupo amino cuando el aminoácido se encuentra en su forma neutra.

5. DISCUSIÓN

Hemos aplicado a la Bioquímica diversos juegos de palabras basados en letras, sílabas y palabras. Para ello realizamos en primer lugar una lista de algunas de las palabras más comunes en Bioquímica e intentamos localizar diferentes juegos para aplicar dichas palabras a los mismos y que los estudiantes pudieran aprenderlas al resolver los pasatiempos en sus hogares. Estos juegos resultan sencillos de realizar, aunque muchos de ellos también resultan sencillos de resolver.

Algunos juegos, como por ejemplo el juego del ahorcado (o del colgado) no se pudieron aplicar porque requerían dos jugadores y no podían realizarse individualmente. Otros eran complicados de implementar debido a que las palabras de Bioquímica con las que podemos jugar

son limitadas, como por ejemplo en el juego de los triángulos, en que se parte de una palabra completa y se van eliminando letras para construir palabras en los recuadros superiores hasta llegar a una palabra de una letra.

Los juegos más laboriosos para preparar fueron las palabras de laberintos de letras, pues implicaban la realización de una gráfica. Aunque estos juegos eran similares a los anagramas, que eran más sencillos de plantear, las palabras de laberintos de letras eran más sencillas de resolver que los anagramas. En el caso de los anagramas la dificultad de su preparación se centraba en la búsqueda de un anagrama que tuviese algún sentido, pues ordenar las letras por orden alfabético nos pareció una mala opción. Era más práctico que si el estudiante no recordaba la palabra, al menos recordara el anagrama, aunque no tuviese mucho sentido. Los anagramas de palabras individuales eran más sencillos de resolver que los anagramas de palabras colectivas, ya que el número de letras era inferior. Referente a los otros juegos de letras, las palabras con código numérico eran relativamente sencillas de resolver. La complicación venía si se realizaban anagramas de los códigos numéricos, ya que entonces se sumaba la traducción a letras con la obtención del anagrama correspondiente.

Referente a los juegos de sílabas, los anagramas (palabras de sílabas locas) resultan más fáciles que en el caso de los anagramas de letras. De igual modo que en los anagramas, las palabras individuales de sílabas locas eran más fáciles de resolver que las palabras colectivas.

En el juego de las palabras encadenadas, que consiste en encadenar la última sílaba de una palabra con la primera sílaba de la palabra siguiente (por ejemplo: PATO-TOMATE-TESORO, …) fue complicado encontrar un ejemplo aplicado a las palabras de Bioquímica. Las palabras que terminan en –ina, –ico (o –ato) y –osa son muy numerosas. Sin embargo, no encontramos ninguna que empezara con la sílaba na–, encontramos sólo un par que empezaran con sa– (sacárido, sacarosa), y quizás algunas más que empezaran con co– (colágeno, colipasa, Cori, colesterol, cofactor, coenzima, cólico, corrina, corazón).

Más sencilla fue la preparación de los otros juegos de sílabas. Así, los juegos de las palabras que riman pueden contener una gran cantidad de palabras que riman con –ina, –osa, –ico (–ato), o –asa. Además, es posible identificar estas terminaciones con las diversas familias de biomoléculas. Este no es el caso de las palabras incompletas o a las que les falta una sílaba común, ya que en ese caso las palabras pueden pertenecer a familias de biomoléculas diferentes, e incluso pueden no ser biomoléculas.

Finalmente, los juegos de palabras son más fáciles de resolver, aunque requieren un mayor conocimiento por parte del alumno. Así pues, en el juego del dominó con palabras y fórmulas químicas se requiere un conocimiento de las fórmulas químicas y saber relacionarlo con las biomoléculas. De igual modo, el juego del rosco de pasapalabra requiere también un buen conocimiento por parte del alumno, aunque es complicado de preparar, pues hay escasas palabras que empiezan con determinadas letras del alfabeto.

Todos los juegos, sin embargo, permiten una evasión del estrés y una sensación de bienestar por parte del que los resuelve, al mismo tiempo que permitirán un auto-aprendizaje y un mayor conocimiento de las palabras de Bioquímica.

6. CONCLUSIONES

Los juegos de letras, de sílabas y de palabras son sencillos de construir y atractivos para aprender las palabras de Bioquímica.

Referente a los juegos de letras, los anagramas de palabras individuales son más sencillos de resolver que los anagramas de palabras colectivas.

Las palabras con código numérico son más sencillas de resolver que los anagramas con códigos numéricos, pues resolver el anagrama representa un valor añadido.

Las palabras de laberintos de letras son más difíciles de resolver si son más largas y dan más vueltas las líneas que unen las casillas con las letras.

Referente a los juegos de sílabas, los juegos de palabras individuales con sílabas locas son más sencillos de resolver que los juegos de palabras colectivas con sílabas locas.

Los juegos de palabras encadenadas resultan difíciles de preparar por la poca cantidad de palabras de Bioquímica que empiezan con na–, sa– y co–.

Los juegos de palabras que riman y de palabras a las que les falta una sílaba común son los más sencillos de preparar.

Los juegos de palabras tipo dominó o pasapalabra requieren un mayor conocimiento por parte del alumno, pero generan una sensación de bienestar superior al ser resueltos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores forman parte del grupo de innovación docente QuiMet (Metabolisme en el grau de Química) (GINDO-UB/180) y queremos agradecer al RIMDA (Recerca, Innovació i Millora de la Docència i l'Aprenentatge) de la Universitat de Barcelona por haber confiado en nuestra labor de innovación docente.

8. REFERENCIAS

Cokitos (2020). Juegos Educativos. Juegos de palabras. https://www.cokitos.com/tag/juegos-de-palabras-para-ninos/

Cokitos (2020). Juegos Educativos. Juegos de sílabas. https://www.cokitos.com/juego-de-silabas/

Fuentes, A (2013). Escuela en la Nube. https://www.escuelaenlanube.com/el-juego-de-las-silabas-locas/

JuegosJuegos (2021). Casual Games. Juegos de Palabras Encadenadas. https://www.juegosjuegos.com/juegos/palabras-encadenadas

Mundo primaria (2020). Juegos de letras. https://www.mundoprimaria.com/juegos-educativos/juegos-de-letras

Nelson D.L., Cox M.M. (2006). Lehninger. Principios de Bioquímica. Cuarta Edición. Ediciones Omega.

Nómbrame (2021). Creador de rimas. https://www.nombra.me/rimas.html

Palabras Con v3.4 (2021). Generador de anagramas online en español. https://www.palabrascon.com/anagramas.php

Patricia, M. (2021). Pinterest. https://www.pinterest.com.mx/leam628/palabras-incompletas/

Stryer L. (1995). Bioquímica. Cuarta Edición. Editorial Reverté, S.A.

HERRAMIENTAS DE CAPACITACIÓN DE LA VISUALIZACIÓN GEOLÓGICA ESPACIAL EN LAS INGENIERÍAS GEOLÓGICA, CIVIL Y MINERA

EFRÉN GARCÍA ORDIALES
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales. Universidad de Oviedo
PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales. Universidad de Oviedo

1. INTRODUCCIÓN

La informática, desde sus inicios, invadió nuestra sociedad y por ello, nuestros procesos productivos. Asimismo, la informática ha invadido todas las áreas de conocimiento convirtiéndose en una herramienta muy valiosa que permite agilizar la realización de trabajos rutinarios (Oliver y Naval, 1997). Además, permite el acceso a información en cantidades ingentes y permite obtener relaciones entre variables que serían imposibles de ejecutar por un ser humano.

La aplicación de nuevas tecnologías en la sociedad, la ciencia y la técnica en general, también ha llegado a la exploración del subsuelo tan relacionado con la exploración de hidrocarburos, y minería metálica y no metálica. Por otra parte, la necesidad de conocer con la mayor exactitud posible el subsuelo está relacionada con el coste de los sondeos y su alcance en profundidad, necesarios para la exploración y la explotación del subsuelo.

Los avances tecnológicos presentes hoy en día están revolucionando la manera y eficiencia de trabajar, y su impacto se está viendo reflejado en las ciencias geológicas (Ulloa, 2016). Internet se ha convertido en un soporte técnico y didáctico imprescindible para desarrollar nuevos modelos de enseñanza. Pero a menudo, esos recursos TIC son aplicados

en las aulas sin una valoración ni análisis previo (Pardo y Redondo, 2001).

Estas herramientas informáticas también se asocian al mundo de la minería en general, ya que cada día es más necesario obtener la máxima información al mínimo coste.

Hasta hace relativamente poco tiempo las empresas propietarias de la información almacenaban esa información en informes redactados en papel, así como los "logs" o diagrafías, sujetos ambos estilos de documentos a las inclemencias del paso del tiempo o a los accidentes como incendios e inundaciones con la consiguiente pérdida de la información.

Así en la industria minera y petrolera el primer software permitía almacenar las descripciones reflejadas en los informes escritos lo cual ya permitía almacenar y reproducir digitalmente la información, así como su envío a través de la línea telefónica.

Hoy día, tras el desarrollo tan importante de estas últimas décadas de la tecnología informática, en el negocio de la industria del software han entrado compañías tales como Schlumberger, con divisiones comerciales orientadas exclusivamente a la programación de nuevas herramientas informáticas que permitan correlacionar los datos obtenidos en un sondeo de modo que se pueda obtener más información.

Desde la década de los 80 del siglo pasado, a la vez que se popularizaban los ordenadores en EEUU los desarrolladores de programas informáticos o programadores han ido desarrollando sus aplicaciones en función del mercado y/o sus inclinaciones profesionales.

Hasta hace relativamente poco tiempo las empresas propietarias de la información almacenaban esa información en informes redactados en papel, así como las digrafías (log), sujetos ambos estilos de documentos a las inclemencias del paso del tiempo o a los accidentes como incendios e inundaciones con la consiguiente pérdida de la información.

Todos estos avances han sido absorbidos por la empresa minera de forma inmediata en el mundo occidental, comenzando inicialmente por aplicaciones que permitían realizar operaciones repetitivas, pero no que

aportaban mucho valor añadido a la información obtenida durante las tareas de exploración y explotación de un yacimiento mineral.

Hoy día, la adaptación de los estudios universitarios al Plan Bolonia establece unos escasos plazos de tiempo en la formación completa del alumnado. Los planes de estudio relacionados con las ingenierías del terreno y de los recursos naturales son muy ajustados como para pretender que los alumnos y alumnas desarrollen esas capacidades en el trascurso de la asignatura.

Actualmente, existen diferentes herramientas que permiten complementar las clases presenciales. Todo ello, a pesar de la existencia de numerosas herramientas disponibles en la web de forma gratuita, como son los visualizadores tipo GoogleEarth y otros.

Los planes de estudio de la ingeniería implican la integración de diversas disciplinas formales en un nivel alto de conocimientos (Marchamalo et al., 2010). La ingeniería en general requiere sólidos conocimientos y habilidades en diversas materias propias de la especialidad.

Los cambios que se producen en la industria implican que deben reflejarse en una mejor enseñanza de estas nuevas aplicaciones en los procedimientos de aprendizaje de los futuros egresados en la ingeniería de minas, civil y de la geología (Nieto et al, 2010).

2. OBJETIVOS

Los avances en las herramientas informáticas aplicadas a Proyectos de Investigación y Explotación de Recursos Minerales han sido tales que hoy en día no es concebible trabajar en un proyecto minero sin la ayuda de este tipo de programas. Con ellos, es posible representar cualquier etapa de un proyecto minero, como investigación, desarrollo o diseño, en una vista 3D, que muestre perforaciones, superficies, modelos y bloques minerales, triangulaciones, secciones, grados geológicos o minerales detallados, etc.

La enseñanza de conocimientos relacionados con el entorno natural que nos rodea lleva implícita una formación previa en el alumno en visualización espacial en las ingenierías geológica, civil y minera.

Se exponen algunas técnicas aplicadas que posibilitan y desarrollan rápidamente la adquisición de la capacidad de visualizar tridimensionalmente todos los datos existentes hoy día mediante herramientas para capacitación de la visualización geológica espacial en las ingenierías geológica, civil y minera y su aplicación práctica en preparación y presentación de proyectos de ingeniería.

3. DIGITALIZACIÓN DE DATOS DEL SUELO Y SUBSUELO

La información que podemos obtener del subsuelo puede ser cualitativa (interpretativa mediante información geológica de superficie) o cuantitativa (datos proporcionados por sondeos y sísmica).

La imposibilidad de conocer con exactitud la estructura y composición del subsuelo ha llevado a la creación de nuevas herramientas informáticas que permiten predecir las litologías y sus propiedades físicas.

Básicamente la información a extraer del subsuelo está relacionada con la existencia de una o varias litologías determinadas, las propiedades petrofísicas de las mismas y su adecuación a los fines buscados por la humanidad. En estos tiempos que vivimos son la necesidad de recursos energéticos (gas y petróleo) y la necesidad de materias primas (yacimientos metálicos y no metálicos para la producción de bienes de consumo).

La información por almacenar, y posteriormente representar en 2D ó 3D, es básicamente la siguiente: litología, estratigrafía, fracturas (orientación e inclinación), profundidad, diámetros de perforación, diámetros de entubación, etapas de cementación y sus diferentes composiciones, pérdidas durante la perforación de fluidos, temperaturas, así como todo toda la información obtenida del conjunto de “logs” (diagrafías) que se realizan en un sondeo.

Una vez almacenada esa información en cada sondeo, la información entre sondeos es interpretativa y para ello se utilizan las técnicas estadísticas y geoestadísticas, a partir de diferentes tipos de mallados (gridding), los múltiples algoritmos de interpolación de información (Krigeado, inverso de la distancia, etc) y los conocimientos de los estilos

estratigráficos y geoestructurales del entorno geológico donde se ha desarrollado la investigación del subsuelo.

Una vez tomada la decisión de invertir en la realización de un sondeo o de un estudio de geofísica, la información que se obtiene debe ser cuidadosamente almacenada para el futuro.

Existen varios tipos de herramientas informáticas para el tratamiento de información del subsuelo:

- Por un lado, están aquellos programas informáticos que solo representan los parámetros geométricos del diseño de un sondeo y de forma somera otro tipo de información proporcionada por el sondeo como frecuencia de fracturaciones, RQD, etc. Un programa típico puede ser el denominado Prosect® de RockWare (Figura 1).

- Por otro lado, durante la ejecución de un sondeo se genera una gran cantidad de información referente a la roca que atraviesa, su estado tensional, su litología, características petrofísicas, fracturación del terreno, etc. Toda esta información queda registrada por los sensores adecuadas a cada característica (mediante los "log" o diagrafías) y representado en las herramientas informáticas, que permite su recopilación y almacenamiento en bases de datos y su posterior análisis, correlación e interpretación de forma casi automática. Aquí destaca la mayoría de las herramientas informáticas especializado destacando nombres como WellCAD®, TechLog®, e Interactive Petrophysics® entre otros.

- Por último, se encuentran aquellos programas (denominadas libretas o prontuarios digitales") que realizan tareas de apoyo al ingeniero "a pie de obra", actuando a modo de formulario digital y apoyo en tareas propias de cálculos típicos durante una operación de perforación como pueden ser selección de materiales, diámetros, tipos de cemento, etc. Entre estos últimos, podríamos destacar el "i-Handbook®" (Schlumberger) o la libreta digital de Halliburton que realmente se trata de una

libreta electrónica o formulario que hace la función de apoyar al ingeniero. El programa" i-Handbook®" de Schlumberger es un programa gratuito que permite a modo de libro electrónico de bolsillo tener un pequeño manual de fórmulas y operaciones básicas en la ejecución de sondeos.

El visualizador cartográfico permite la visualización y consulta de sus conjuntos de datos espaciales y de otros organismos mediante servicios WMS.

En el contexto de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) el servicio web de Mapas (WMS) es el servicio más utilizado entre las organizaciones que ofrecen información geográfica a través de Internet. Ello es debido a su facilidad de implementación y por la existencia de varias soluciones de software.

El servicio Web Map Service (WMS) está definido por el Open Geospatial Consortium (OGC) con el objeto de producir mapas, de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica.

WMS son las siglas de Web Map Service (Servicio de Mapas Web), se trata de un servicio y no de una página web, por lo que se ha de utilizar desde un visor SIG que admita este tipo de servicios. Este estándar internacional define un "mapa" como una representación de la información geográfica en forma de un archivo de imagen digital. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG y pueden ser invocados por cualquier plataforma corporativa o software capacitado para la visualización de este tipo de servicios.

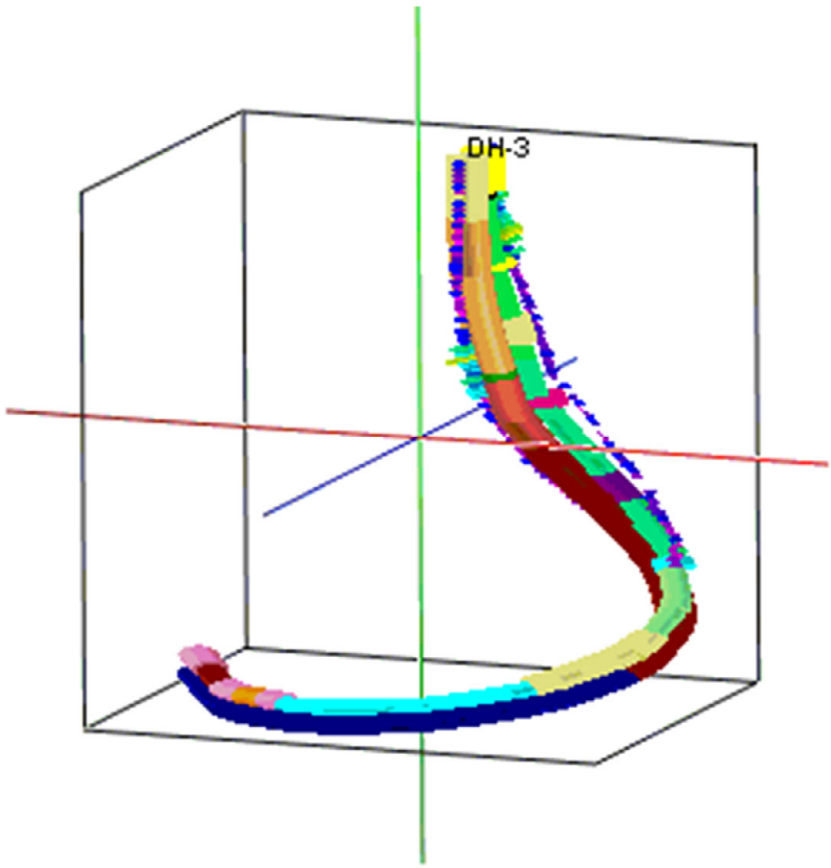
3.1. Principios básicos

El gran volumen de información obtenida del subsuelo mediante sondeos y sísmica hace necesario el uso de herramientas informáticas que permitan recoger, almacenar y visualizar los datos (figura 1).

Para ello es necesario la introducción de unos datos, que, en el caso de sondeos, la información es muy evidente:

- coordenadas de situación del emboquille del sondeo.
- longitud total del sondeo.
- inclinación.
- diámetros de perforación.
- diámetro de entubación.
- cementaciones y sus etapas.
- perdidas de fluidos, etc.

FIGURA 1. *Vista 3d de una perforación en el subsuelo mostrando información obtenida durante la realización de la perforación.*



Fuente: http:www.rockware.com.

De estos datos cabe comentar ciertas cosas de ellos, como es que la longitud y profundidad del sondeo no coinciden excepto en sondeos verticales (en sondeos inclinados se obtienen por trigonometría sencilla y en sondeos dirigidos por trigonometría avanzada) o que las coordenadas pueden introducirse de dos maneras, mediante coordenadas geográficas o mediante coordenadas UTM ETRS89.

Generalmente, las coordenadas UTM ETRS89 son las más utilizadas por ser coordenadas rectangulares fácilmente medibles en metros. Esto puede presentar un problema a la hora de representarlas mediante el software debido a que al introducir grandes cantidades de sondeos se hacen necesarias grandes cantidades de memoria.

Por ejemplo, antiguamente se realizaba la medida de la inclinación/desviación del sondeo mediante inclinómetros mecánicos o fotográficos y de forma diferida en el tiempo. Hoy día se utilizan instrumentos de alta precisión que utilizan sensores basados en acelerómetros que permiten medir la inclinación con gran exactitud. Además, ya no solo es posible hacer estas medidas en tiempo real, sino que durante las perforaciones dirigidas es posible conocer en todo momento la dirección o azimut de la cabeza de perforación permitiendo realizar el diseño y ejecución de perforaciones a gran profundidad y distancia.

En estos últimos años, surgen diferentes dispositivos móviles con características como WiFi, que permiten la transmisión de datos en tiempo real desde el lugar de operación del sondeo hasta la oficina. Para esto, la aparición de equipos PPC (Portable Personal Computer), ha hecho posible la implementación de programas que permiten la entrada directa de datos en campo y su trasmisión directa o diferida a programas más potentes donde se pueden ya analizar y relacionar los datos.

3.2. Concepto de GIS

Un Sistema de Información Geográfica (SIG, en inglés GIS, Geographic Information System) se puede definir como una tecnología de manejo de información georreferenciada formada por equipos electrónicos (hardware) programados adecuadamente (software) que permiten manejar una serie de datos espaciales (información geográfica

espacialmente referenciada) y realizar análisis complejos con éstos siguiendo los criterios impuestos por el equipo científico (personal).

Son por tanto cuatro los elementos constitutivos de un sistema de estas características:

- Hardware
- Software
- Datos geográficos
- Equipo humano

Aunque todos ellos han de cumplir con su cometido para que el sistema sea funcional, existen diferencias en cuanto a su importancia relativa. A lo largo del tiempo, el peso de cada uno de los elementos dentro de un proyecto S.I.G. ha ido cambiando, mostrando una clara tendencia: mientras los equipos informáticos condicionan cada vez menos los proyectos S.I.G. por el abaratamiento de la tecnología, los datos geográficos se hacen cada vez más necesarios y son los que consumen hoy día la mayor parte de las inversiones en términos económicos y de tiempo.

Así, hoy día el condicionante principal a la hora de afrontar cualquier proyecto basado en SIG lo constituye la disponibilidad de datos geográficos del territorio a estudiar, mientras que hace diez años lo era la disponibilidad de ordenadores potentes que permitieran afrontar los procesos de cálculo involucrados en el análisis de datos territoriales.

Pero además de ser un factor limitante, la información geográfica es a su vez el elemento diferenciador de un Sistema de Información Geográfica frente a otro tipo de Sistemas de Información; así, la particular naturaleza de este tipo de información contiene dos vertientes diferentes: por un lado, está la vertiente espacial y por otro la vertiente temática de los datos.

Mientras otros Sistemas de Información (como por ejemplo puede ser el de un banco) contienen sólo datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, etc.), las bases de datos de un S.I.G. han de contener además la delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.

Por ejemplo, un lago que tiene su correspondiente forma geométrica plasmada en un plano, tiene también otros datos asociados como niveles de contaminación. Pongamos otro ejemplo para que esto se entienda mejor: supongamos que tenemos un suelo definido en los planos de clasificación de un planeamiento urbanístico como "urbanizable". Este suelo urbanizable tiene una serie de atributos, tales como su uso, su sistema de gestión, su edificabilidad, etc. Pero es que, además, el urbanizable tiene una delimitación espacial concreta correspondiente con su propia geometría definida en el plano.

Por tanto, el SIG tiene que trabajar a la vez con ambas partes de información: su forma perfectamente definida en plano y sus atributos temáticos asociados. Es decir, tiene que trabajar con cartografía y con bases de datos a la vez, uniendo ambas partes y constituyendo con todo ello una sola base de datos geográfica.

Esta capacidad de asociación de bases de datos temáticas junto con la descripción espacial precisa de objetos geográficos y las relaciones entre los mismos (topología) es lo que diferencia a un SIG de otros sistemas informáticos de gestión de información.

La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada asequible para el lenguaje de los ordenadores actuales. Este proceso de abstracción tiene diversos niveles -como iremos viendo- y normalmente comienza con la concepción de la estructura de la base de datos, generalmente en capas; en esta fase, y dependiendo de la utilidad que se vaya a dar a la información a compilar, se seleccionan las capas temáticas a incluir (figura 2).

Pero la estructuración de la información espacial procedente del mundo real en capas conlleva cierto nivel de dificultad.

- En primer lugar, la necesidad de abstracción que requieren las máquinas implica trabajar con primitivas básicas de dibujo, de tal forma que toda la complejidad de la realidad ha de ser reducida a puntos, líneas o polígonos.

– En segundo lugar, existen relaciones espaciales entre los objetos geográficos que el sistema no puede obviar; es lo que se denomina topología, que en realidad es el método matemático-lógico usado para definir las relaciones espaciales entre los objetos geográficos.

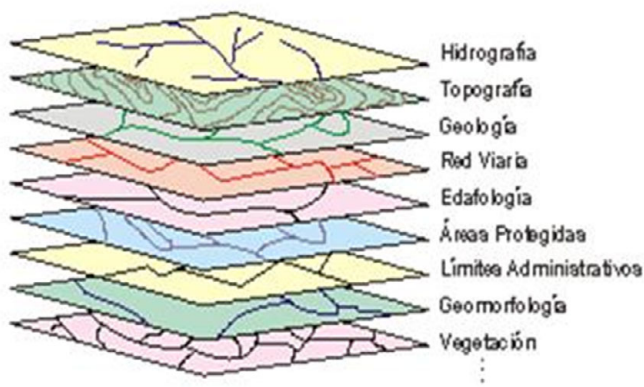
Aunque a nivel geográfico las relaciones entre los objetos son muy complejas, siendo muchos los elementos que interactúan sobre cada aspecto de la realidad, la topología de un S.I.G. reduce sus funciones a cuestiones mucho más sencillas, como por ejemplo conocer el polígono (o polígonos) a que pertenece una determinada línea, o bien saber qué agrupación de líneas forman una determinada carretera.

Existen diversas formas de modelizar estas relaciones entre los objetos geográficos o topología. Dependiendo de la forma en que ello se lleve a cabo se tiene uno u otro tipo de Sistema de Información Geográfica dentro de una estructura de tres grupos principales:

– Modelo de datos de tipo Vectorial
– Modelo de datos de tipo Ráster
– Modelo de datos de tipo Orientados a Objetos

No existe un modelo de datos que sea superior a otro, sino que cada uno tiene una utilidad específica, como veremos a continuación.

FIGURA 2. *Modelo de datos en capas de información.*



Fuente: www.arcgis.com

3.3. Modelos de datos, topologías y tipos de sistemas

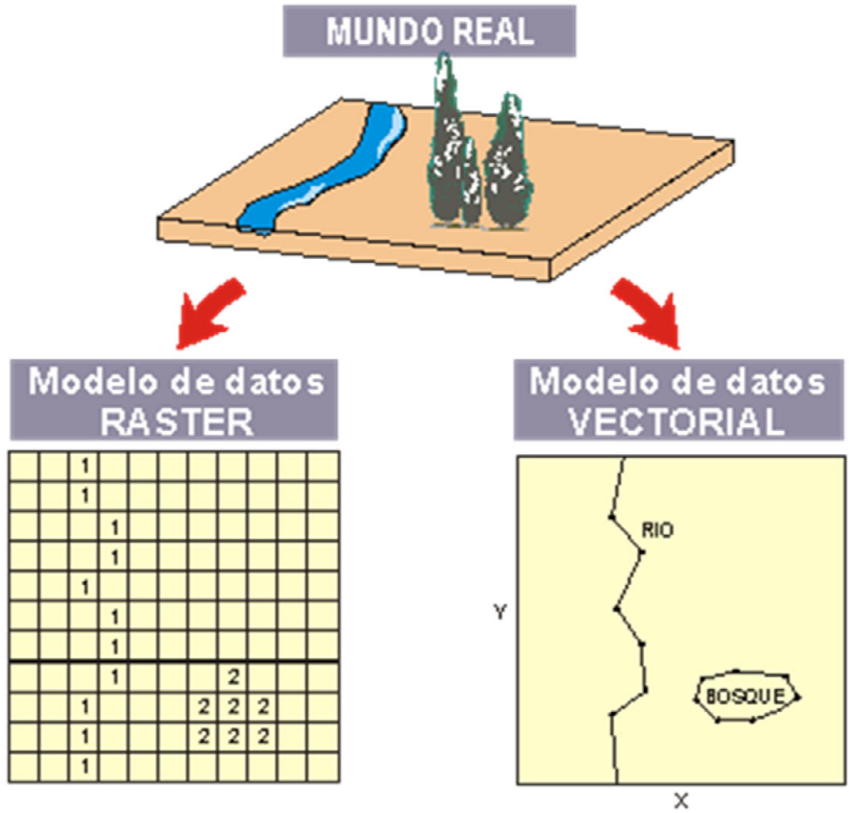
En función del modelo de datos implementado en cada sistema, podemos distinguir tres grandes grupos de Sistemas de Información Geográfica: SIG Vectoriales, SIG Ráster y SIG con modelo de datos Orientados a Objetos. En realidad, la mayor parte de los sistemas existentes en la actualidad pertenecen a los dos primeros grupos (vectoriales y ráster).

Las diferencias entre ambos con más detalle, adelantaremos que los vectoriales utilizan vectores (básicamente líneas), para delimitar los objetos geográficos, mientras que los ráster utilizan una retícula regular para documentar los elementos geográficos que tienen lugar en el espacio.

3.3.1. Modelo de datos de tipo Vectorial

Son aquellos Sistemas de Información Geográfica que para la descripción de los objetos geográficos utilizan vectores definidos por pares de coordenadas relativas a algún sistema cartográfico (figura 3).

FIGURA 3. *Modelo de datos de tipo VECTORIAL y de tipo RASTER.*



Fuente: www.arcgis.com

Con un par de coordenadas y su altitud gestionan un punto (e.g. un vértice geodésico), con dos puntos generan una línea, y con una agrupación de líneas forman polígonos.

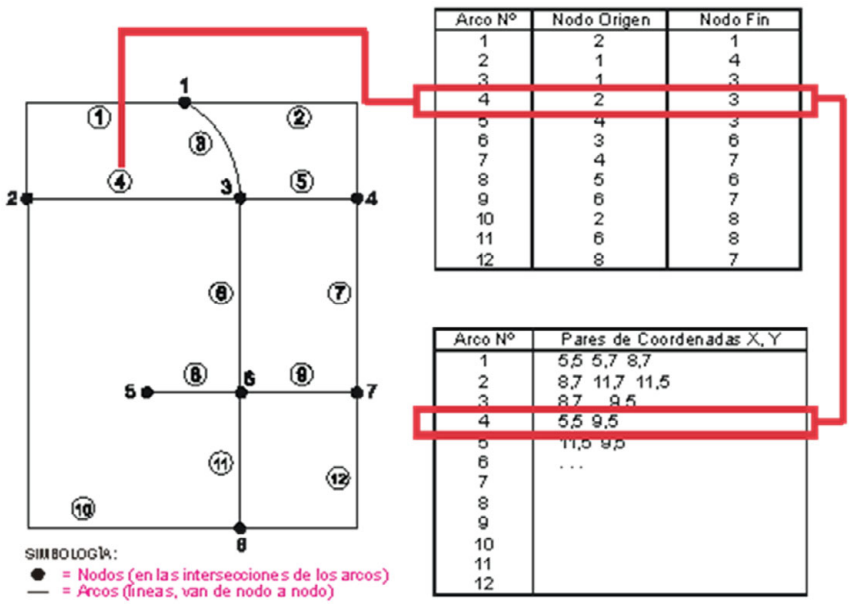
De entre todos los métodos para formar topología vectorial la forma más robusta es la topología arco-nodo, cuya lógica de funcionamiento se detallan en los siguientes esquemas (figuras 4 y 5)

La topología arco-nodo basa la estructuración de toda la información geográfica en pares de coordenadas, que son la entidad básica de información para este modelo de datos. Con pares de coordenadas (puntos) forma vértices y nodos, y con agrupaciones de éstos puntos forma

líneas, con las que a su vez puede formar polígonos. Básicamente esta es la idea, muy sencilla en el fondo.

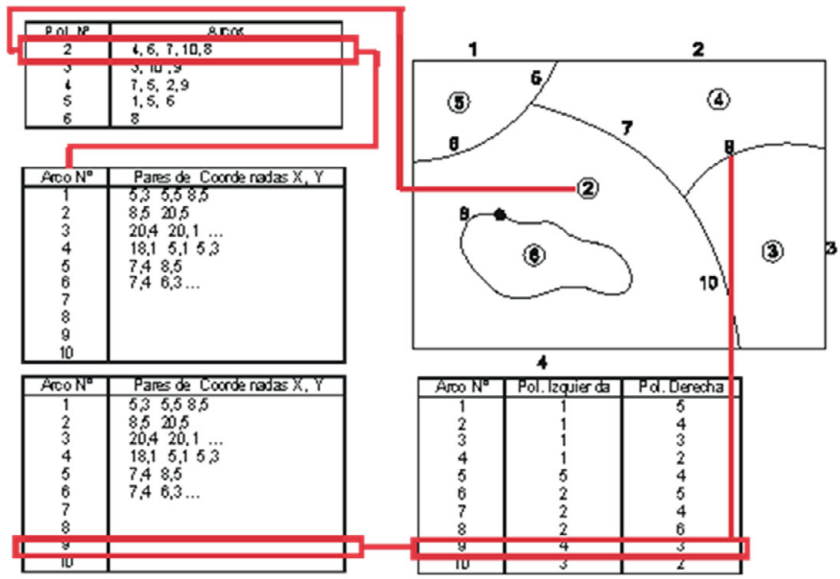
Para poder implementarla en un ordenador, se requiere la interconexión de varias bases de datos a través de identificadores comunes. Estas bases de datos, que podemos imaginarlas como tablas con datos ordenados de forma tabular, contienen columnas comunes a partir de las cuales se pueden relacionar datos no comunes entre una y otra tabla.

FIGURA 4. *Formación de líneas en la topología Arco-nodo.*



Fuente: www.arcgis.com

FIGURA 5. *Formación de polígonos en la topología Arco-nodo.*



Fuente: www.arcgis.com

En general, el modelo de datos vectorial es adecuado cuando trabajamos con objetos geográficos con límites bien establecidos, como pueden ser fincas, carreteras, etc.

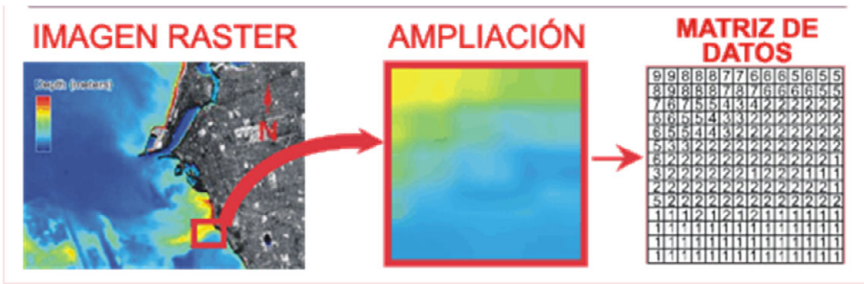
3.3.1. Modelo de datos Ráster

Los Sistemas de Información basados en modelos de datos tipo Ráster basan su funcionalidad en una concepción implícita de las relaciones de vecindad entre los objetos geográficos. Su forma de proceder es dividir la zona de afección de la base de datos en una retícula o malla regular de pequeñas celdas (a las que se denomina "pixels") y atribuir un valor numérico a cada celda como representación de su valor temático. Dado que la malla es regular (el tamaño del pixel es constante) y que conocemos la posición en coordenadas del centro de una de las celdas, se puede decir que todos los "pixels" están georreferenciados.

Lógicamente, para tener una descripción precisa de los objetos geográficos contenidos en la base de datos el tamaño del píxel ha de ser

reducido (en función de la escala), lo que dotará a la malla de una resolución alta. Sin embargo, a mayor número de filas y columnas en la malla (más resolución), mayor esfuerzo en el proceso de captura de la información y mayor costo computacional a la hora de procesar la misma (figura 6).

FIGURA 6. *Organización de información en el modelo de datos RASTER.*



Fuente: www.arcgis.com

No obstante, el modelo de datos ráster es especialmente útil cuando tenemos que describir objetos geográficos con límites difusos, como por ejemplo puede ser la dispersión de una nube de contaminantes, o los niveles de contaminación de un acuífero subterráneo, donde los contornos no son absolutamente nítidos; en esos casos, el modelo ráster es más apropiado que el vectorial.

3.3.2. Modelo de datos orientados a objetos

No existe una definición clara ni un acuerdo general en la comunidad de usuarios acerca de la entidad de los modelos orientados a objetos, pero sí existe unanimidad en cuanto a las características que debe tener un S.I.G. de este tipo.

En primer lugar, los S.I.G. orientados a objetos plantean un cambio en la concepción de la estructura de las bases de datos geográficas; mientras los modelos de datos vectorial y ráster estructuran su información mediante capas -como ya hemos dicho anteriormente- los sistemas orientados a objetos intentan organizar la información geográfica a partir del propio objeto geográfico y sus relaciones con otros. De este

modo, los objetos geográficos están sometidos a una serie de procesos y se agrupan en clases entre las cuales se da la herencia.

En segundo lugar, los S.I.G. orientados a objetos introducen un carácter dinámico a la información incluida en el sistema, frente a los modelos de datos vectoriales y ráster que tienen un carácter estático.

Por ello, el modelo orientado a objetos es más aconsejable para situaciones en las que la naturaleza de los objetos que tratamos de modelar es cambiante en el tiempo y/o en el espacio (figura 7).

FIGURA 7. *Organización de información en el modelo de datos orientado a objetos.*



Fuente: www.arcgis.com

Para poner un ejemplo de organización de la información con este modelo de datos, pensemos en un subcompartimento forestal, dentro del cual se dan muchos árboles, cada uno de ellos sometido a unos procesos (por ejemplo, el crecimiento); este crecimiento es heredado por el subcompartimento y da como resultado que la altura de este sea cambiante con el tiempo.

Por lo tanto, en este caso los atributos temáticos de cada objeto geográfico son el resultado de aplicar unas determinadas funciones que varían según las relaciones del objeto de referencia con su entorno.

Sin duda alguna, este modelo de datos es más aconsejable que cualquier otro para trabajar con datos geográficos, pero se encuentra con dificultades de implementación en los actuales Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD), y por lo tanto también con dificultades de implementación en los S.I.G. Hoy en día comienzan a verse implementaciones de este tipo de organización de datos en algunos GIS comerciales, si bien

son a nuestro entender aproximaciones en cierto modo incompletas cuya su funcionalidad tiene que ser mejorada en los siguientes años.

La ventaja fundamental que permite esta estructura de datos frente a las demás es la dinamicidad de los datos. Es decir, a partir de una serie de parámetros establecidos en el comportamiento de los objetos geográficos, podemos simular su evolución futura, lo que constituye un gran avance si se trabaja en entornos en los que se requiere simulación de situaciones potenciales.

4. MODELIZACIÓN DE LA INFORMACION DEL SUBSUELO

La información que podemos obtener del subsuelo puede ser cualitativa (interpretativa mediante información geológica de superficie) o cuantitativa (datos proporcionados por sondeos y sísmica).

Un correcto análisis de los datos adquiridos durante la investigación geológica es fundamental tanto para la interpretación de los mismos como para su posterior comunicación a la comunidad científica. Por ese motivo el aprendizaje de una metodología de análisis de datos debe formar parte de la preparación de todo geólogo a lo largo de su formación (Merinero et al., 2012).

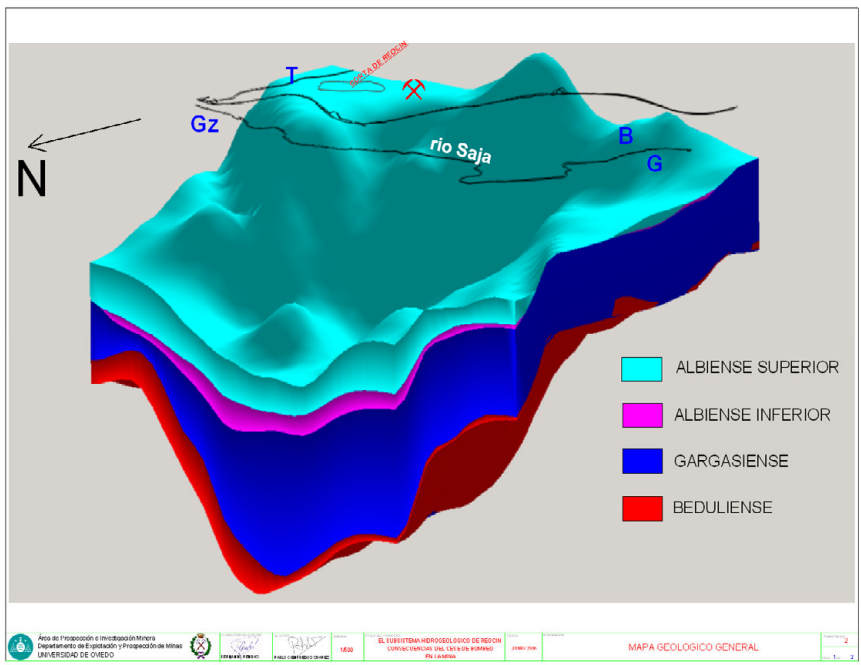
En los años 90 del siglo pasado se tenían programas como el ROCKWORKS® que solo permitían el uso mediante líneas de comandos. el desarrollo de los lenguajes de programación permitió a mediados de los 90, el uso de software que permitía la visualización de la información y de las órdenes a realizar con ella (figura 8).

Hoy día son numerosas las aplicaciones informáticas utilizadas para almacenar y gestionar información del subsuelo. Existen programas de gestión minera como el VULCAN® (www.maptek.com), o el PETREL® (schlumberger), pasando por el OASIS MONTAJ®, el GEMCOM®, DATAMINE®, MICROMINE®, MINESIGHT®, ROCKWORKS® (rockware), etc. todos ellos son programas que van más allá del simple almacenamiento de información. permiten gestionar toda la información del subsuelo de un programa de exploración incluso de explotación de un yacimiento mineral o de hidrocarburos.

Debido a la creciente de software de visualización de datos del subsuelo, también se han sumado a las tradicionales compañías de software minero, las compañías de GIS como ArcGIS®, Mapinfo® desarrollando módulos específicos dedicados a la representación de sondeos y su información asociada que complementan sus programas principales, así existen el TARGET® for ARCGIS de Geosoft o el DISCOVER® y ENGAGE3D® para el MapInfo.

No debemos olvidar que actualmente con el desarrollo de los equipos portátiles tipo PDA surgen programas como el ArcPAd® for ARCGIS o el CoreCAD® para PPC, que permiten almacenar la información directamente en forma digital y mediante las tecnologías de transmisión de datos tipos Bluetooh y Wi-FI enviar los datos directamente a los ordenadores de almacenamiento y gestión de datos de forma instantánea.

Figura 8. *Ejemplo de modelado 3D con información real del subsuelo.*



Fuente: Elaboración propia.

5. TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN DEL SUBSUELO

Existen tres tipos de software para el tratamiento de información de sondeos:

Por un lado, están aquellos programas informáticos que solo representan los parámetros geométricos del diseño de un sondeo y de forma somera otro tipo de información proporcionada por el sondeo como frecuencia de fracturaciones, RQD, etc. Un programa típico puede ser el denominado Prosect® de RockWare.

Por otro lado, durante la ejecución de un sondeo se genera una gran cantidad de información referente a la roca que atraviesa, su estado tensional, su litología, características petrofísicas, fracturación del terreno, etc. Toda esta información queda registrada por los sensores adecuadas a cada característica (mediante los "log" o digrafías) y representado en el software, que permite su recopilación y almacenamiento en bases de datos y su posterior análisis, correlación e interpretación de forma casi automática. Aquí destaca la mayoría del software especializado destacando nombres como WellCAD®, TechLog, el Interactive Petrophysics®, etc.

El desarrollo futuro de la técnica de perforación, a parte de los nuevas investigaciones en nuevos materiales, motores direccionales, aleaciones, etc…en lo referente al manejo de información tendera muy probablemente al uso de nuevas tecnologías como son la visión por ordenador, análisis de imágenes, la toma de decisiones mediante aprendizaje automático, inteligencia artificial e implementar la robótica y sobre todo la microrobótica (o microbotica) en la ejecución de sondeos que permitan tomar decisiones muy rápidas durante la perforación (MWD, perforación dirigida, multilateral). Cada día se utilizan más y se da mucha importancia a la toma de muestras y valores petrofísicos "in-situ", asistidos por aplicaciones informáticas.

Así surgen nuevos entornos de visualización de información complementados por sísmica y sondeos utilizando para ello pantallas o salas de visualización denominadas 3D -VISIONARIUM), que permiten navegar por los datos espaciales a través del uso de los movimientos

naturales del cuerpo y realizar trabajos interdisciplinarios en un entorno virtual compartido. Actualmente las principales compañías energéticas del mundo disponen de salas de este tipo entre sus recursos de investigación.

En muchas campañas de exploración sobretodo de hidrocarburos se utilizan en un primer momento la sísmica y posteriormente se realizan sondeos que permiten "calar" la información. También permite navegar por los datos espaciales a través del uso de los movimientos naturales del cuerpo y realizar trabajos interdisciplinarios en un entorno virtual compartido.

En estos últimos años, surgen diferentes dispositivos móviles con características como WIFI, que permiten la transmisión de datos en tiempo real desde el lugar de operación del sondeo hasta la oficina. Para esto, la aparición de equipos PPC (Portable Personal Computer), ha hecho posible la implementación de programas como CoreCAD® que permiten la entrada directa de datos en campo y su trasmisión directa o diferida a programas más potentes como WellCAD® donde se pueden ya analizar y relacionar los datos.

Por otro lado, las administraciones públicas de nuestro país y de mundo están haciendo y han hecho un gran esfuerzo por digitalizar la información actual.

Todo ello, llega a aunarse en un solo fin que es la utilización de una herramienta informática donde se reúnen estas informaciones con el objetivo de extraer nuevas informaciones o utilizarlos como herramienta de toma de decisiones basadas en toda la información suministrada.

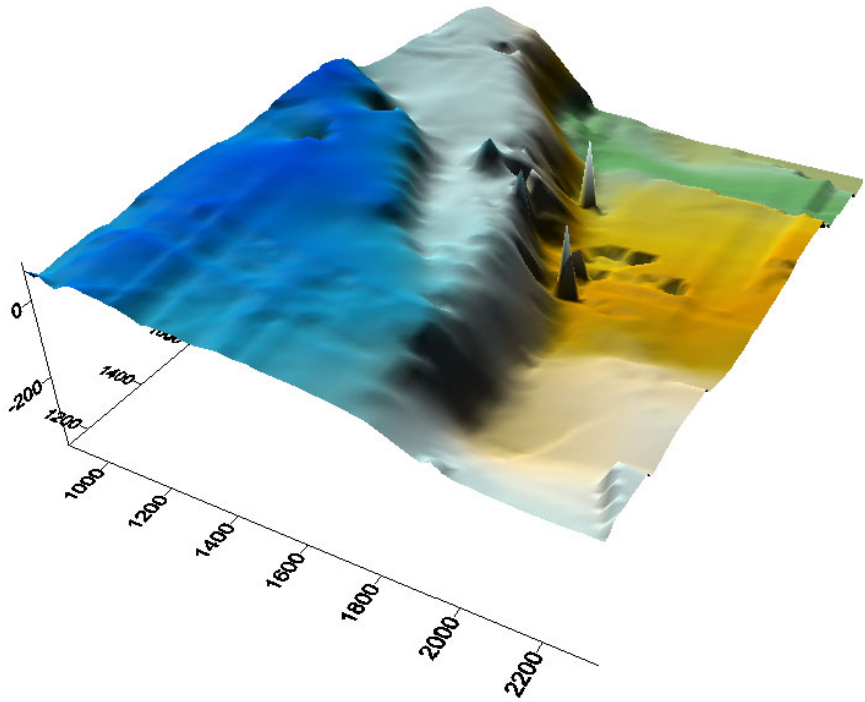
6. DESARROLLOS DE APLICACIONES INFORMÁTICAS ACTUALES Y FUTURAS

Desde los albores de la informática profesional hasta nuestros días, los programas informáticos han evolucionado desde aquellos que realizaban tareas tediosas u repetitivas que bien se podrían hacer con una calculadora tradicional a los grandes programas o suites de aplicaciones

que permiten integrar grandes bases de datos que de otra forma seria impensable explotar (figura 9).

Hoy día son numerosas las aplicaciones informáticas utilizadas para almacenar y gestionar información del subsuelo (Jimeno, 2000).

Figura 9. *Modelo topográfico georreferenciado del subsuelo en 3D mostrando la ubicación de las labores mineras.*



Fuente: Elaboración propia.

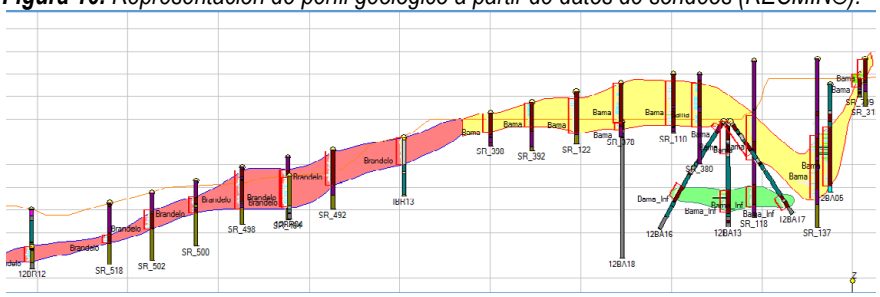
6.1. Nuevas herramientas informáticas en minería: RECMIN©

Actualmente, han surgido nuevas herramientas informáticas, que permiten integrar toda la información obtenida del subsuelo y gestionarla de forma que se logra obtener nueva información mediante la interrelación con otras fuentes de datos como son las obtenidas por la tecnología de sistemas de información geográfica (SIG), la teledetección o los análisis geoquímicos

Existe una variedad de herramientas informáticas para aplicaciones mineras, pero recientemente ha aparecido otras herramientas informáticas gratuito en la industria minera. Este es el caso de RECMIN, que complementa el uso de estos programas en cada etapa de un proyecto minero, desde la fase de investigación hasta la explotación y cierre de la mina, y es aplicable tanto en entornos empresariales como académicos. Ser capaz de trabajar con vistas en 3D y colocar el proyecto y los diseños en una pantalla, en la que podemos rotar, hacer zoom, mover, etc., ayuda a visualizar situaciones "reales" de algo que todavía está en una etapa de diseño y ayuda a tomar decisiones (Luengo-Padrones, 2013).

RecMin® (Recursos Mineros) es un conjunto de herramientas informáticas integradas e interrelacionadas desarrollado por el Dr. Cesar Castañón Fernández, que ha sido implementado en varias empresas mineras y universidades del mundo. Esta herramienta informática está diseñada para gestionar proyectos de investigación y explotación de recursos minerales (Figura 10).

Figura 10. *Representación de perfil geológico a partir de datos de sondeos (RECMIN®).*



Fuente: www.recmin.com

Con la ventaja del formato abierto de sus archivos, se ha desarrollado un nuevo visor para visualizar proyectos de minería en 3D (figura 11).

Los objetivos del desarrollo fueron los siguientes:

– Uso de archivos de formato abierto para la lectura de objetos a representar.

– Simplicidad en la gestión del programa para mover, rotar, hacer zoom en los objetos con simples movimientos del mouse de la computadora.

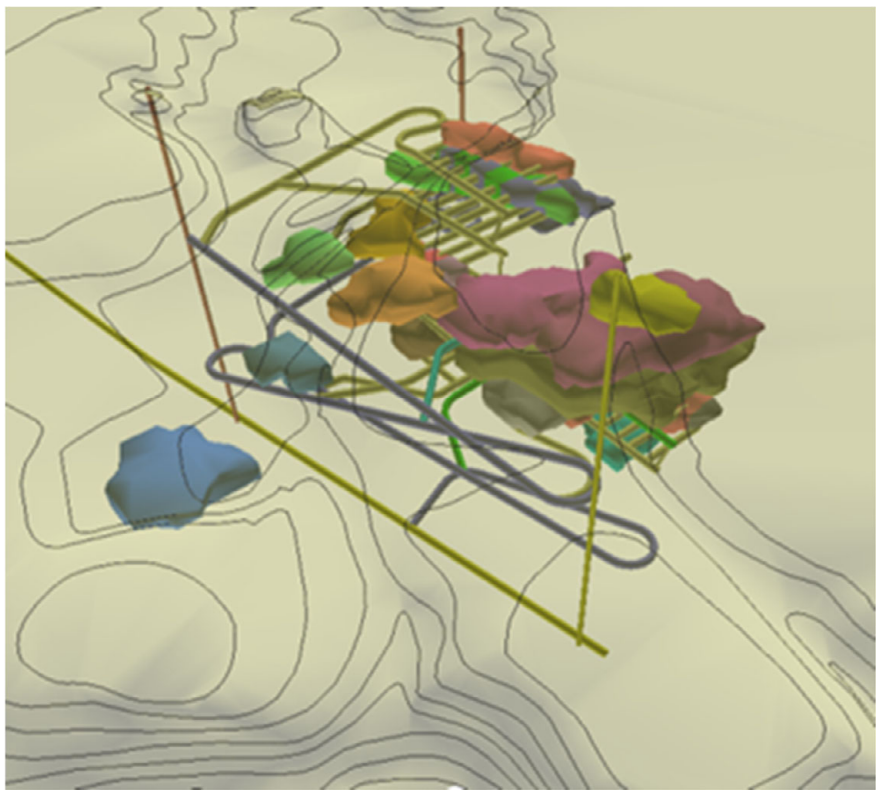
– Posibilidad de modificar otras opciones, como la intensidad y la dirección de la luz.

– Capaz de seleccionar objetos transparentes individualmente, modificando el grado de transparencia.

– Capaz de alisar superficies y volúmenes representados por triangulación.

– Capaz de incorporar nuevos archivos a la misma vista.

Figura 11. *Visualización 3D de labores mineras en el subsuelo y sondeos con información litológica (RECMIN©).*



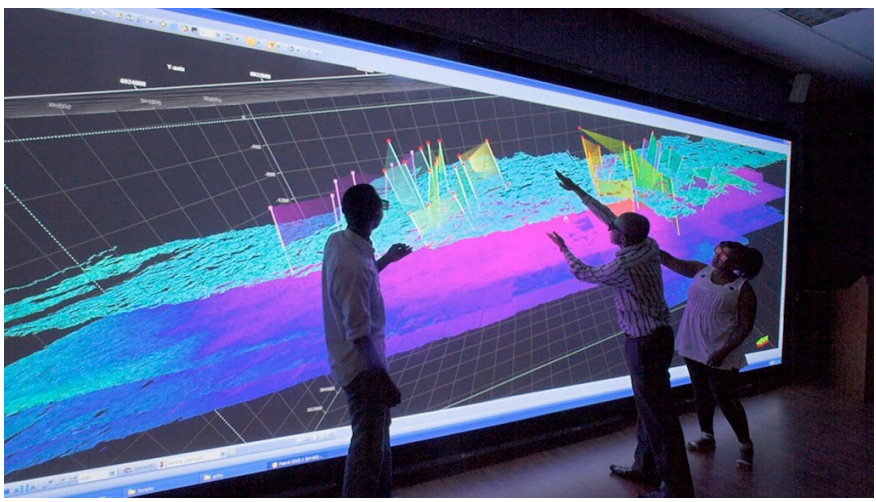
Fuente: www.recmin.es

7. DESARROLLOS FUTUROS

El desarrollo futuro de las técnicas de investigación del subsuelo, a parte de los nuevas investigaciones en nuevos materiales, motores direccionales, aleaciones, técnicas geofísicas, etc…en lo referente al manejo de información tendera muy probablemente al uso de nuevas tecnologías como son la visión por ordenador, análisis de imágenes, la toma de decisiones mediante lógica difusa, big data, etc..e implementar la robótica y sobre todo la microrobótica (también denominada microbotica) en la ejecución de tareas que permitan tomar decisiones muy rápidas durante la perforación (MWD, perforación dirigida, multilateral, etc).

Así surgen nuevos entornos de visualización de información complementados por sísmica y sondeos utilizando para ello pantallas o salas de visualización 3D (figura 12) que permiten navegar por los datos espaciales a través del uso de los movimientos naturales del cuerpo y realizar trabajos interdisciplinarios en un entorno virtual compartido.

***FIGURA 12**. Sala de visualización de datos sísmicos y de perforación.*



Fuente: www.digitalavmagazine.com.

8. CONCLUSIONES

Como conclusiones se puede citar que:

- La tecnología informática ha logrado alcanzar altas cotas de sofisticación, hasta el punto de tener un absoluto control en lo que se refiere al almacenamiento, gestión y visualización del subsuelo, siendo hoy día una de las industrias más prometedoras.
- Estas herramientas permiten agilizar el trabajo en la gestión de datos.
- Minimizan los errores cometidos y permiten aplicar el tiempo efectivo de trabajo en aquellas tareas de interpretación y de valor añadido del trabajo.
- Debido a su coste elevado solo algunas empresas de alto nivel se pueden permitir su adquisición. Por otra parte, los largos periodos de entrenamiento de los operadores de estas herramientas hacen que se necesite incorporar personal especializado.
- Existen herramientas para aplicar en cualquiera de las fases de un proyecto minero. Su aprendizaje y utilidad ofrecen un valor añadido al minimizar los tiempos de tareas repetitivas y de bajo nivel.
- El desarrollo de la industria minera exige la implementación en los estudios universitarios de materias relacionadas con el tratamiento digital de la información, mediante la enseñanza de herramientas informáticas que agilicen los procesos de exploración y explotación de nuevos recursos mineros.
- La tecnología informática ha logrado alcanzar altas cotas de sofisticación, hasta el punto de tener un absoluto control en lo que se refiere al almacenamiento, gestión y visualización del subsuelo, siendo hoy día una de las industrias más prometedoras.

– Estas herramientas permiten agilizar el trabajo en la gestión de datos y permiten descubrir y corregir los errores cometidos, aplicando el tiempo efectivo de trabajo en aquellas tareas de interpretación y de valor añadido del trabajo.

9. REFERENCIAS

Digitalavmagazine.com (2022). https://www.digitalavmagazine.com/2016/11/28/el-conocimiento-y-el-arte-de-la-cartografia-se-visualiza-de-manera-inmersiva-en-3d/ (accesible enero 2022).

Jimeno, L. (2000). Manual de Aplicaciones Informáticas en Minería. Editorial: Entorno Grafico. Madrid.

Luengo-Padrones, I. (2013). Estudio exploratorio de la calidad de los recursos TIC en la Red para su posible aplicación en las clases de Geología de Bachillerato. Tesis de Master. Facultad de Educación. Universidad Internacional de La Rioja. 51 p.

Marchamalo, M., de Navascués, I. M. P., Pérez, E. S., & Marín, R. M. (2010). Geología aplicada y geomática: experiencia docente de integración en el currículo de ingeniero civil. In Actas de las I Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas (pp. 163-166). Godel Impresiones Digitales, SL.

Merinero Palomares, R., Ortega Menor, L., Piña García, R., & Lunar Hernández, R. (2012). Análisis de datos geológicos.

Nieto Masot, A. (2010). El uso didáctico de los sistemas de información geográfica en el Espacio Europeo de Educación Superior. Tejuelo Vol. 09, nº 1.

Oliver, C., & Naval, M. L. (1997). Ordenador como herramienta auxiliar en el laboratorio de Geología en Educación Secundaria. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 5(2), 159-164.

Pardo Santano, P., & Redondo, M. R. (2001). El uso didáctico de los programas de simulación y su aplicación en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra. Pulso: revista de educación, (24), 47-58.

Riquelme, A., Cano, M., Tomás, R., Abellán Fernández, A., & Santamarta Cerezal, J. C. (2015). Desarrollo de aplicaciones informáticas con fines docentes en el campo de la Ingeniería del Terreno.

Ulloa, A. (2014). Nuevas herramientas, tecnologías y técnicas aplicadas en las ciencias geológicas: Panorama actual y perspectivas futuras. Revista Geológica de América Central, 187-200.

EXPERIENCIAS EN ENSEÑANZA VIRTUAL DURANTE LA PANDEMIA COVID-19: DISEÑO DE RECORRIDOS VIRTUALES DE CAMPO EN MATERIAS DE GEOLOGÍA

EFRÉN GARCÍA ORDIALES
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales. Universidad de Oviedo
PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales. Universidad de Oviedo

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en las carreras de índole práctico, ingeniera civil, de minas, geología, biología, ciencias ambientales, etc. existe una componente de aprendizaje necesaria e imprescindible que es la adquisición de destrezas y habilidades prácticas.

Estos conocimientos solo se pueden adquirir mediante un concienzudo trabajo en el propio terreno que conlleva además una serie de importantes gastos tanto para la propia universidad como para el alumno.

Durante el curso pasado y el actual, la situación de emergencia sanitaria dio lugar a la imposibilidad de realizar las tareas necesarias para lograr los objetivos académicos anuales.

Para ello, un recurso didáctico aplicado en las asignaturas impartidas por los autores, relacionadas con las ciencias de la Tierra y la ingeniería geológica, civil y minera, fue realizar recorridos virtuales de campo basándose en el material fotográfico y audiovisual recopilado durante los últimos decenios. Este material se compone de cientos de informes de campo, minivideos y fotografías realizadas por todos los asistentes (alumnos y profesores) con fines didácticos y de investigación.

Una visita de campo virtual no te ofrece la experiencia sensorial de una visita real, pero sí tiene la ventaja de que tus alumnos pueden explorar

libremente el entorno y además interactuar con el contenido a su propio ritmo. Otra ventaja es que los viajes virtuales no te limitan a una sola visita, sino que puedes volver cuántas veces quieras y explorar cada vez en más detalle (Lacreu, 2012).

Para emprender un viaje virtual en el aula solo es necesario un proyector conectado a un PC, una pizarra digital o un software como Google Earth y así fácilmente guiar a toda la clase. También se pueden formar en grupos para que colaboren conjuntamente en un proyecto.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este artículo son:

- exponer una experiencia de simulación virtual de campo mediante fotografías y material gráfico que permita sustituir o complementar una visita real de campo.
- representar un ejemplo de visita virtual al entorno geológico del campo petrolero de Ayoluengo.

3. METODOLOGÍA

El diseño de un recorrido virtual comienza con el diseño y planificación del concepto a desarrollar en la programación docente. En primer lugar, se realiza un seminario en el aula virtual mediante videoconferencia. En este seminario se imparten los conceptos básicos y necesarios para seguir la explicación.

Posteriormente, se procede a realizar la localización geográfica de los lugares a mostrar durante el recorrido utilizando visualizadores espaciales de tipo gratuito, como, por ejemplo, el Google Earth (www.googleearth.com).

Cada recorrido o ruta virtuales consta de varias “paradas técnicas” mostrando particularidades relacionadas con las materias a impartir, compatibilizando las diferentes materias a exponer, ya sea geológicas y/o mineras. Incluye también técnicas de gamificación que permiten mantener el nivel de atención en el alumnado.

Cada lugar o parada requiere explicar su contexto geográfico y geológico que se integra el recorrido acompañándolo con gráficos explicativos de la materia a explicar. Finalmente, se proponen cuestionarios, evaluables a través del campus virtual, para evaluar la efectividad de la visita virtual y proceder a redefinir aquellos aspectos que ha quedado menos destacados.

3.1 Antecedentes

El campo de Ayoluengo y su entorno geológico es un lugar ideal para introducirse en las técnicas que se emplean tanto en la producción como en la exploración de hidrocarburos. Una visita al campo de Ayoluengo y sus alrededores permitirá conocer en qué consisten las instalaciones de superficie, visitar los pozos y ver en funcionamiento sus sistemas de bombeo.

Pero también por otro lado, el particular relieve de la región donde se encuentra situado este singular yacimiento de hidrocarburos, permite observar en superficie rocas similares a las involucradas en su formación, desde las posibles rocas madre generadoras de los hidrocarburos hasta las arenas productoras.

A su vez, en las proximidades se pueden observar estructuras geológicas muy similares a las del campo de Ayoluengo, que en su momento fueron acumulaciones de hidrocarburos y que fueron destruidas por la erosión y el desmantelamiento de su cobertera sedimentaria.

3.1.1 Localización del entorno geográfico

El campo se encuentra en el norte de la provincia de Burgos, entre los pueblos de Sargentes de La Lora, Valdeajos y Ayoluengo, cerca del límite con la Comunidad de Cantabria, a unos 65 km por carretera desde la ciudad de Burgos y unos 300 km desde Madrid (Figura 1). La topografía del área donde se ubica el campo se caracteriza por un relieve alto y plano, situado a unos 1,000 metros de altura sobre el nivel del mar. Este paraje se conoce localmente como el Páramo de la Lora. Estas altiplanicies tienen una gran extensión que aparecen rotas por la prolongada acción erosiva de los ríos: el Ebro y su afluente el Rudrón, que

cruzan los páramos por unas gargantas tortuosas que se denominan hoces o cañones, que producen un tajo de hasta 250 metros de profundidad.

FIGURA 1. Mapa geográfico con la localización del campo de Ayoluengo (circulo 1). Los rombos negros señalan los lugares donde se han identificado manifestaciones de petróleo y asfalto en superficie.



Fuente: IGN

La diferencia de altitud entre los páramos y el fondo de los cañones permite una gran variedad biológica y paisajista. Arriba domina la vegetación de matorral, sobre todo encinas y enebros. En lo hondo del cañón, serpentea un bosque de ribera muy tupido con chopos, sauces y avellanos.

Geomorfológicamente, (figura 2 y 3) destaca el relieve tabular del páramo de la Lora, donde se encuentra el campo. Se indica la situación del anticlinal de zamancas (círculo 2) donde se realizaron los primeros pozos de exploración en el área.

FIGURA 2. *Foto satélite (Google Earth) del Campo de Ayoluengo (circulo 1) y alrededores.*



Fuente: Google Earth 2020.

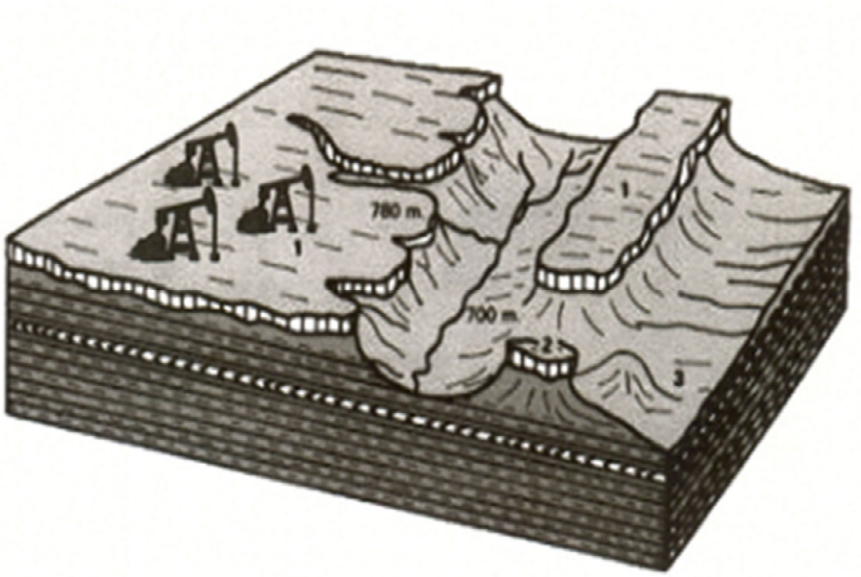
Este tipo de relieve es consecuencia directa de la naturaleza y disposición de las rocas. Las rocas que configuran las altiplanicies de los páramos son principalmente calizas de edad Cretácico[5] superior, que se disponen en estratos prácticamente horizontales. Estas calizas son muy duras y resistentes, pero los procesos de disolución y erosión, tanto por acción de aguas subterráneas como por los ríos, producen su lento desmantelamiento. Mientras que las rocas subyacentes, que son más antiguas, de edad Cretácico Inferior hasta Jurásico[6], son menos resistentes

[5] Cretácico, periodo de tiempo geológico que abarca desde hace 145 hasta 65 millones de años, con una duración de 80 millones de años.

[6] Jurásico, periodo de tiempo geológico que abarca desde hace 200 hasta 145 millones de años.

a los agentes erosivos y por lo tanto son rápidamente erosionadas, quedando al descubierto en los cañones y valles (Figuras 4 y 5).

FIGURA 3. *Bloque diagrama que ilustra el relieve de páramos y cañones en el entorno del campo de Ayoluengo. Este tipo der relieve es consecuencia directa de la naturaleza y disposición horizontal de las rocas, así como de la acción erosiva, principalmente los ríos.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

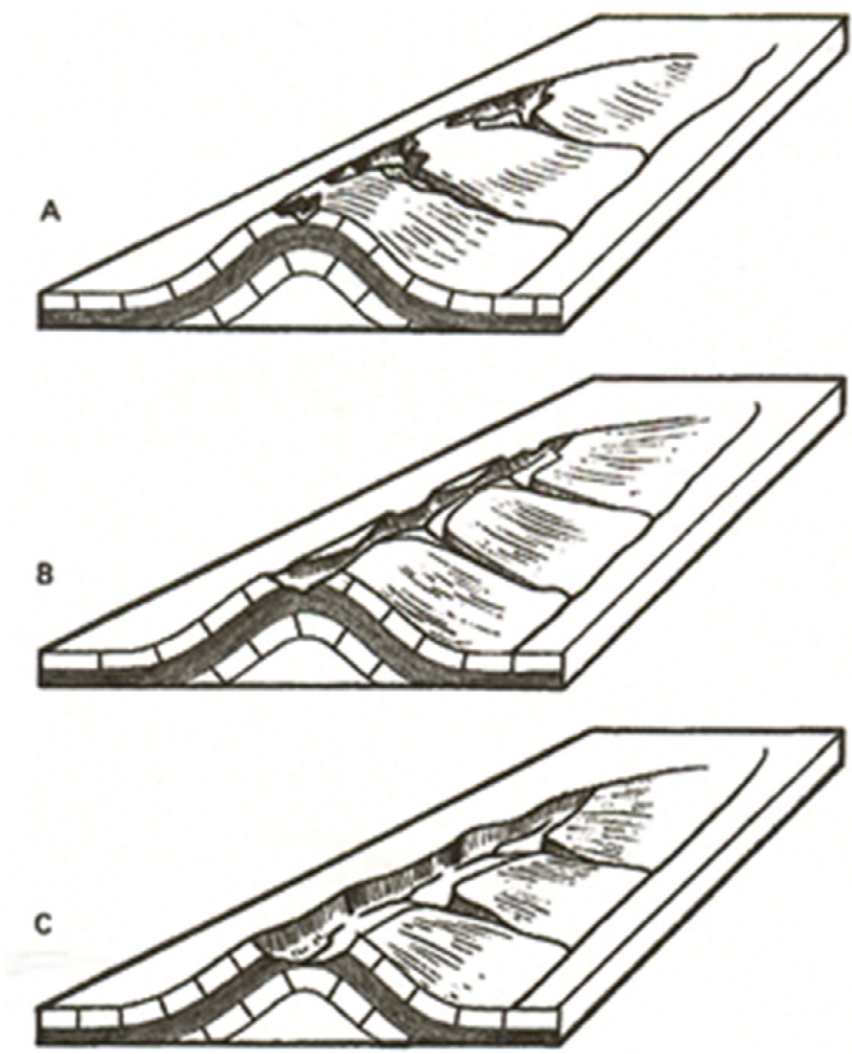
Este relieve tan accidentado permite tener acceso en superficie a una secuencia sedimentaria de más de 1.000 metros de espesor, que incluye rocas similares a las involucradas en la generación y el almacenamiento de los hidrocarburos del campo de Ayoluengo.

Así, por ejemplo, en el anticlinal de Zamanzas (ver su situación en Figura 7), gracias a la acción de la erosión (Figuras 3 y 4), se puede observar una buena sección de rocas de edad Cretácico. De esta manera, en el núcleo del anticlinal y cerca del rio Ebro, se observan unas arenas impregnadas con asfalto, muy similares a las que producen hidrocarburos en el campo de Ayoluengo.

En este caso, la acción de la erosión no solo ha producido el desmantelamiento de la cresta del anticlinal de Zamanzas, sino que también ha destruido un antiguo yacimiento de petróleo, muy similar al de

Ayoluengo, y del que hoy - gracias a la erosión - podemos observar sus restos en la superficie.

FIGURA 4. *Esquema de evolución del anticlinal de Zamanzas. Gracias a la acción de la erosión sobre la cresta del anticlinal, podemos observar en la actualidad una buena sección de rocas de edad Cretácica, desde los flancos hasta el núcleo de esta estructura. El anticlinal de Zamanzas es un análogo excelente para observar en superficie una estructura muy similar a la del campo de Ayoluengo.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

La acción erosiva de los ríos Rudrón y Ebro sobre estas rocas ha producido unos cañones espectaculares. En lo alto del cerro aislado que aparece en primer plano, sobre las calizas del Cretácico Superior se encuentra la Ermita de Santa Centola y Elena, próxima al pueblo de Valdelateja (Burgos).

FIGURA 5. *Paisaje característico de la región de los páramos burgaleses. Se observa un relieve plano en lo alto de los páramos (al fondo), donde los estratos se encuentran en una disposición prácticamente horizontal.*



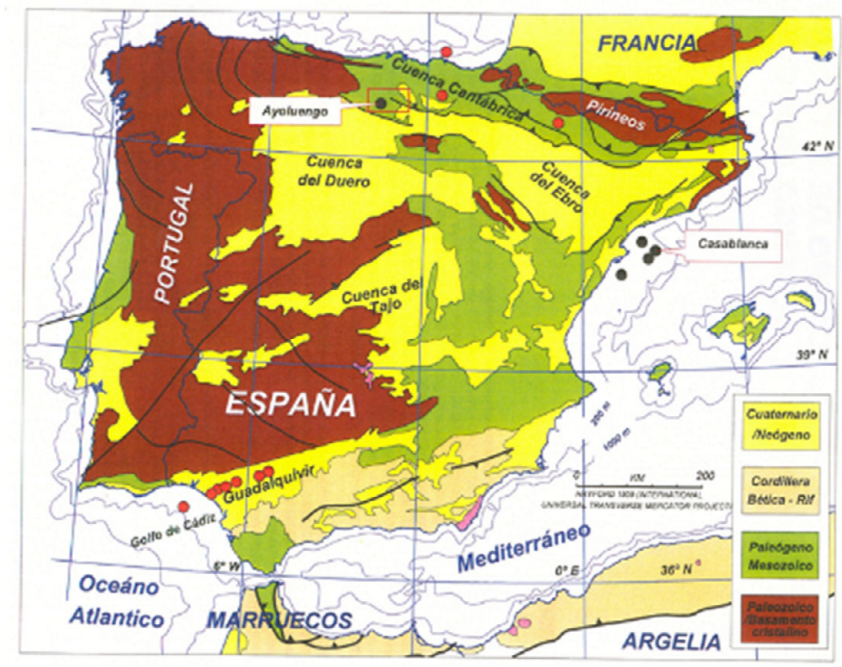
Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

3.1.2 Entorno geológico

El campo de Ayoluengo es el único yacimiento de petróleo económicamente explotable que ha sido descubierto hasta la fecha en la península Ibérica.

El campo se encuentra localizado en la región geológica conocida como Cuenca[7] Cantábrica[8] (Figura 6), en el norte de la provincia de Burgos, muy cerca del límite con la Comunidad de Cantabria, a unos 65 km por carretera de la ciudad de Burgos.

FIGURA 6. Mapa geológico de la Península Ibérica mostrando la situación del campo Ayoluengo, así como otros campos de gas (puntos rojos) y petróleo (puntos negros). El pequeño rectángulo rojo indica el área que aparece representada en la Figuras 1, 2 y 9.



Fuente: IGME

Geológicamente el campo se ubica en el parte sur de la Cuenca Cantábrica (figura 6). El campo Casablanca, el mayor campo de petróleo descubierto hasta la fecha en España y del cual se han extraído más de 140

[7] Cuenca sedimentaría, depresión de la superficie terrestre en la que se produce una importante acumulación de sedimentos.

[8] Cuenca Cantábrica, área del norte de la península Ibérica que se caracteriza por una estratigrafía y tectónica similar. Esta cuenca fue formada y rellena con sedimentos durante el Mesozoico y posteriormente plegada por la orogenia Alpina durante el Cenozoico.

millones de barriles, se encuentra situado en el Mar Mediterráneo, en frente del Delta del Ebro.

Tras el descubrimiento de Ayoluengo se intensifico considerablemente la actividad exploratoria en España, sin embargo, resulta sorprendente que a día de hoy y transcurridos más de 60 años de exploración, aún continúe siendo el único campo de petróleo comercial descubierto en tierra en España.

FIGURA 7. *Mapa y perfiles geológicos de Ayoluengo (círculo 1) y alrededores según la cartografía geológica de España a escala 1:50.000 realizada por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España). Las líneas discontinuas A-A' y B-B' indican la situación de los cortes geológicos en el mapa.*

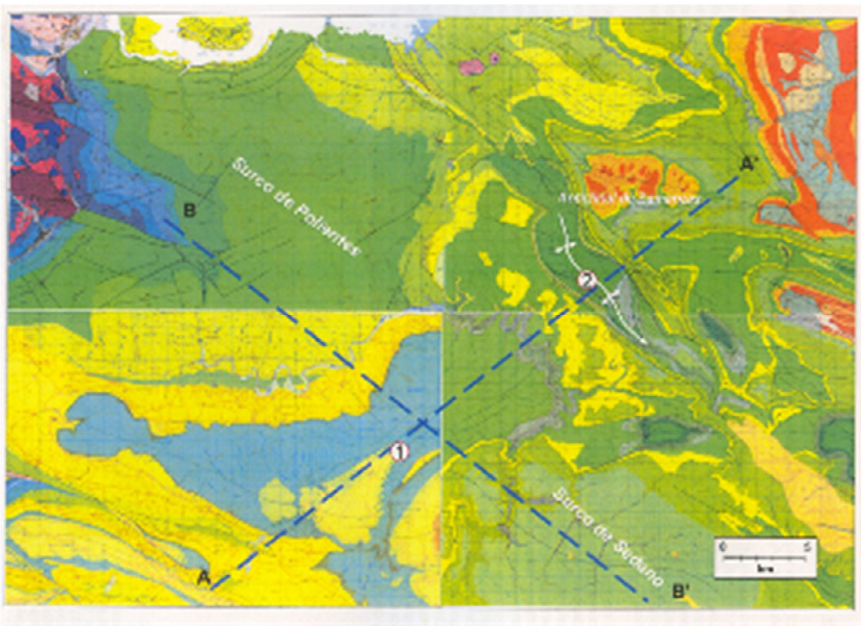
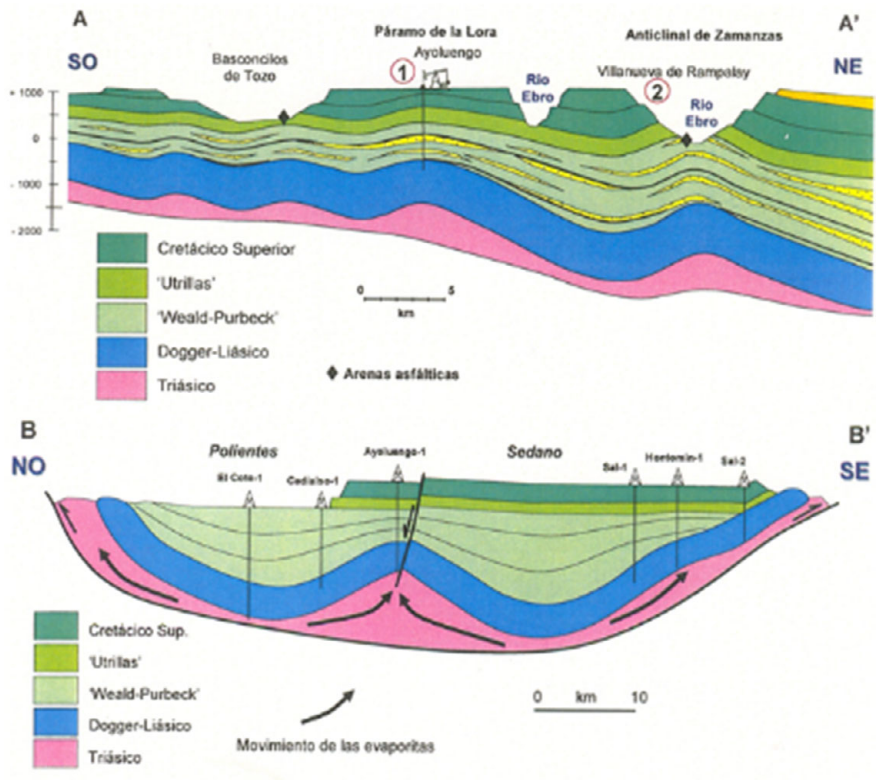
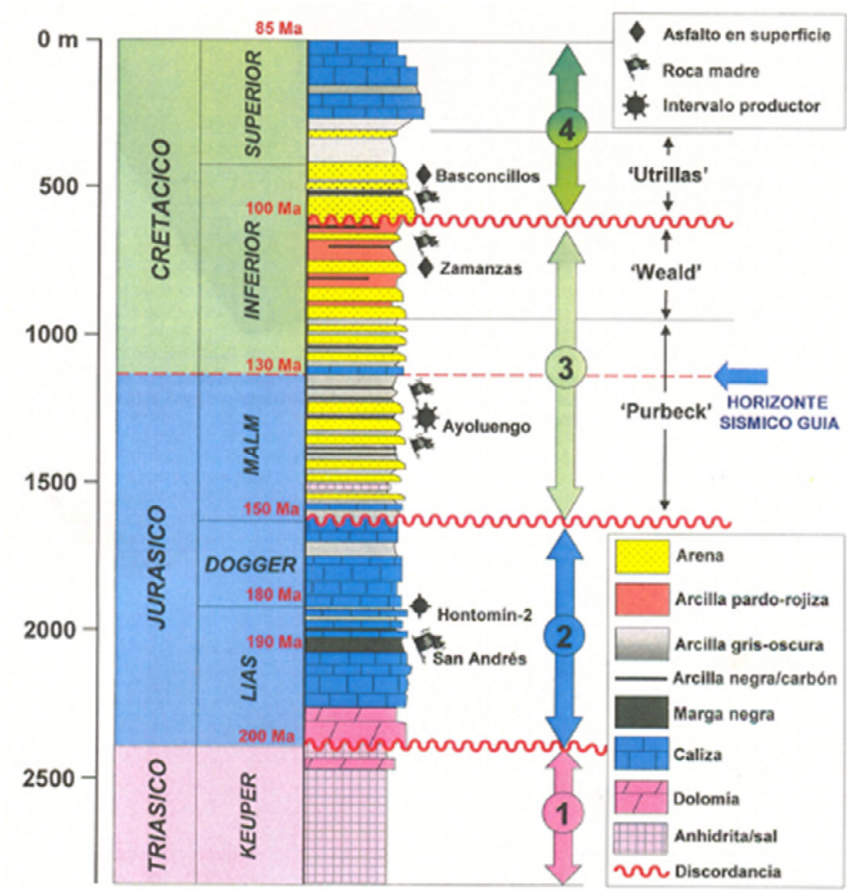


FIGURA 8. *Columna estratigráfica generalizada del campo de Ayoluengo y su entorno. Las arenas productoras de la Formación conocida como "Purbeck" se encontraron a 1.350 metros de profundidad en el pozo Ayoluengo-1. Las ondulaciones en rojo señalan las discontinuidades estratigráficas (discordancias) más importantes. Las banderas negras indican los intervalos que contienen abundante materia orgánica y son capaces de generar hidrocarburos. Los círculos negros macan los intervalos que han llegado a producir hidrocarburos en alguno de los pozos perforados en esta área. Los rombos negros indican las manifestaciones de asfaltos en superficie.*



Fuente: IGME y Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

Gracias fundamentalmente a los datos de los pozos de exploración de hidrocarburos, líneas sísmicas y a la geología de superficie se ha establecido una sección estratigráfica generalizada para esta región, que, dividida por discontinuidades estratigráficas, se puede agrupar a grandes rasgos en cuatro grandes secuencias, que desde más antigua a más moderna serían las siguientes (Figura 8):

1. Secuencia de arcillas rojas-verdes y evaporitas de edad Triásico Superior. Son las rocas más antiguas que han sido atravesadas por los pozos en el campo de Ayoluengo. Estas rocas son fundamentalmente el producto de precipitación a partir de la evaporación de agua con alto contenido en sales en un

ambiente extremadamente árido. La presencia de estos materiales evaporíticos es muy común en el Triásico Superior del norte de África y Europa donde se conocen como Keuper. Su espesor puede ser considerable y llegar fácilmente a más de 500 metros. Esto unido a su gran extensión geográfica nos da una idea del gran volumen de agua de mar que fue necesario que se evaporara para generar estos depósitos.

2. Alternancia de calizas y margas grises Jurásicas. Esta secuencia tiene un espesor de unos 800 a 900 metros y fue depositada en una extensa plataforma marina, bajo diferentes profundidades de agua, desde someras hasta ambientes marinos más profundos. Hacia la base de la secuencia, en el Lías, se observa una mayor presencia de dolomías. Por encima, aparece un nivel de margas negras, de unos 190 millones de años edad, con un alto contenido en materia orgánica y con abundantes fósiles marinos. Este nivel de margas negras ha sido considerado como el generador de los hidrocarburos presentes del campo de Ayoluengo (Quesada et al, 1996, 1997). Hacia la parte superior continua la secuencia calcárea al techo de la cual existe una importante discontinuidad estratigráfica que se interpreta como una retirada de mar al final del Dogger.
3. Alternancia de arcillas y arenas de edad Jurásico Superior hasta Cretácico Inferior. Hacia la base, entre las arenas aparece alguna pasada de calizas con gasterópodos, ostrácodos, restos de characeas20, niveles con alto contenido en materia orgánica, carbones y ocasionalmente algo de anhidrita21. En la parte superior, las arcillas son pardo-rojizas con niveles de arenas de pequeño espesor, de 1 a 2 metros. Todos estos sedimentos se interpretan como depósitos fluvio-lacustres y se conocen regionalmente bajo el nombre de Purbeck y Weald. En el intervalo denominado Purbeck es donde se encuentran almacenados los hidrocarburos del campo Ayoluengo.
4. Arenas y arcillas, con algún nivel conglomerático de colores muy variados (blanco, amarillo, rojizos, etc.) que se encuentran en una gran parte de la mitad norte de la Península Ibérica. Se conocen regionalmente como Formación Utrillas y son

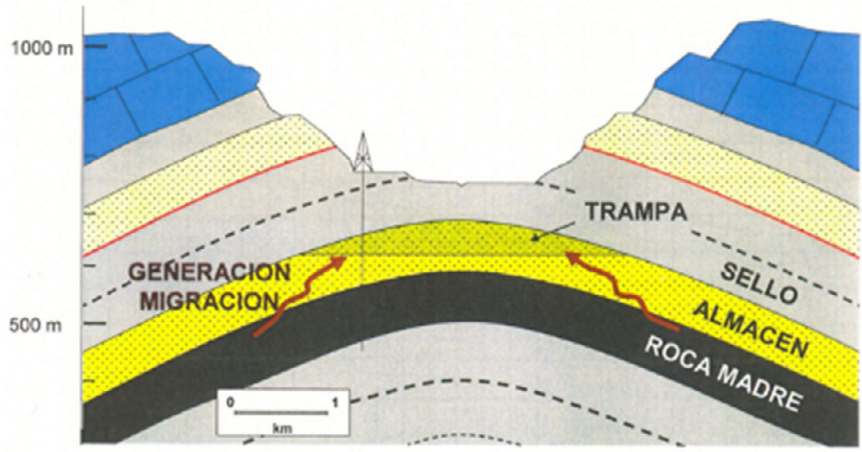
fácilmente reconocibles en el campo por sus colores vistoso. Suelen presentar en la base capas de lignito, carbones sub-bituminosos y arcillas carbonosas con gran contenido en azufre. Este conjunto de arenas y arcillas se interpreta como un depósito en ambientes fluviales hasta marino costero, asociado a la gran transgresión 6 marina a escala global que se inició en el Cretácico Inferior, hace unos 100 millones de años. La base de esta secuencia está marcada por una importante discordancia regional que en ciertas zonas puede tener un marcado carácter erosivo, sobre los materiales en los que se apoya. Estas arenas y arcillas son frecuentemente explotadas en canteras en esta región como fuente de arenas silíceas y caolín.

5. Hacia techo, las arenas y arcillas pasan gradualmente a unas calizas y margas del Cretácico Superior que son las que dan lugar al relieve tan plano de los páramos. Estas calizas y margas fueron depositadas en plataformas marinas con una gran extensión regional, muy estables y durante un periodo de la historia de la tierra muy cálido, con un nivel del mar relativamente alto. Esta secuencia de calizas puede alcanzar en la zona unos espesores de unos 250 a 300 metros. En la actualidad, estas calizas son un excelente acuífero en la región. Su recarga se produce por infiltración de agua de lluvia y deshielo en los páramos. Las aguas subterráneas circulan a través de los poros, fracturas y fisuras en las calizas, disolviendo los carbonatos y generando unas formas muy peculiares en el relieve, conocidas como paisaje kárstic0. Las surgencias naturales de estas aguas subterráneas se producen en los valles, pudiendo originar grandes tobas calcáreas como la de El Tobazo y cascadas, como la del pueblo de Orbaneja el Castillo.

3.2 Conceptos básicos previos sobre Geología del petróleo

Para que se forme una acumulación de hidrocarburos se requiere que concurran en el tiempo y espacio cinco elementos y procesos geológicos (Figura 9): roca madre, generación y migración, roca almacén, trampa y roca sello.

FIGURA 9. *Esquema donde se muestran los cinco elementos y procesos geológicos necesarios para que se forme una acumulación de hidrocarburos.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

De una manera muy simple se puede decir que los hidrocarburos se forman por la transformación de la materia orgánica que contienen las rocas sedimentarias (roca madre). La materia orgánica comienza a transformarse (generación) en petróleo y gas, bien por acción de las bacterias, o más comúnmente al ser sometida a altas temperaturas y presiones. Después de ser expulsados de la roca madre, los hidrocarburos fluyen (migración) hacia una roca porosa y permeable (roca almacén) con una configuración geométrica que favorezca su acumulación (trampa) y cubierta por una roca impermeable (roca sello) que impide su escape hacia niveles superiores y la superficie. A continuación, analizaremos cada uno de los elementos y procesos involucrados en la formación de la acumulación de hidrocarburos del campo de Ayoluengo.

3.2.1 Roca madre, generación y migración

El origen del petróleo de Ayoluengo se ha atribuido a las margas negras del Lías (Quesada et al., 1996, 1997). Estas margas negras aparecen intercaladas con pequeños niveles de calizas (Figura 10) y son el reflejo de una serie de eventos anóxicos oceánicos en los fondos marinos a escala global durante el Pliensbaquiense-Toarciense. Toda esta secuencia tiene un espesor de unos 100 metros. Las margas presentan un alto contenido en materia orgánica, con valores de TOC que oscilan entre 1

y 8%. La materia orgánica es de tipo I y II, con elevados Índices de hidrógeno, de hasta 760 y valores de S2 que pueden llegar hasta 50 mg/gr. La gran falla de Ayoluengo podría haber servido como vía de migración del petróleo. Sin embargo, aunque este mecanismo es viable, resulta difícil explicar la gran heterogeneidad de crudos encontrados en Ayoluengo y la distribución tan irregular de los fluidos, encontrándose arenas con gas intercaladas entre arenas con petróleo y/o agua.

Por otro lado, dentro de la secuencia Cretácico Inferior-Medio se han reconocido abundantes niveles muy ricos en materia orgánica, tanto en afloramiento (Figura 10) como en los pozos perforados en esta región.

Estos niveles son de espesor variable, normalmente inferiores al metro y están compuestos por carbones y arcillas carbonosas negras, con una alta capacidad generadora de hidrocarburos. Dado el carácter lenticular de las arenas productivas en Ayoluengo, rodeadas totalmente por arcillas, en ocasiones con una gran cantidad de materia orgánica, hace que sea muy probable que una materia orgánica similar haya sido la generadora de los hidrocarburos de Ayoluengo. Si así fuera, la conexión entre roca madre y almacén seria directa, lo cual no requiere entonces grandes distancias de migración. La gran heterogeneidad de la materia orgánica en este tipo de ambiente fluvio-lacustre, podría explicar la presencia de gas junto a las diferentes calidades de petróleos de Ayoluengo.

Parada 1: San Andrés de los Carabeos.

En esta parada se observarán y estudiaran las rocas que sirven de roca generadora o roca madre de hidrocarburos.

FIGURA 10. *Fotografía realizada en la parada técnica nº1 correspondiente al afloramiento de nivel de margas negras intercaladas con pequeños niveles de calizas de edad Lías (Jurásico Inferior) que contienen abundantes restos fósiles. Este nivel estratigráfico es considerado como la roca madre de los hidrocarburos del campo de Ayoluengo (Quesada et al, 1996, 1997, 2006). Foto tomada en el desvío de la carretera a San Andrés de los Carabeos (Cantabria).*

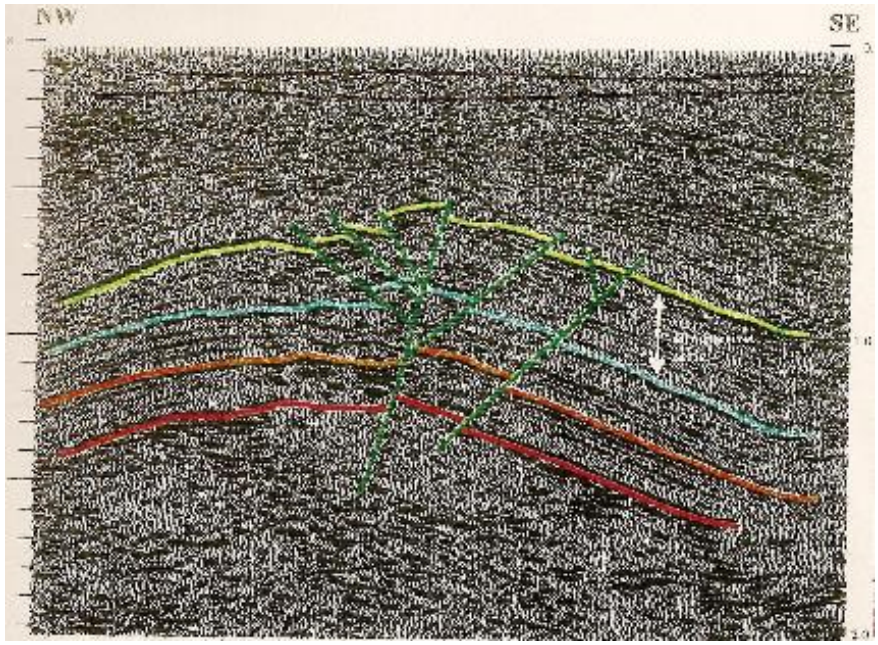


Fuente: Los autores

3.2.2 Almacén y sello

Los hidrocarburos en el campo de Ayoluengo se encuentran almacenados en unas 40 capas de arenas intercaladas entre arcillas y situadas entre los 800 y 1,500 metros de profundidad (Figura 11). Este tipo de yacimientos se conocen como multi-capa, que presentan una gran dificultad en la estimación de sus reservas (García & Álvarez, 1996) y además suele complicar notablemente su producción.

FIGURA 11. *Sección sísmica que permite visualizar los niveles productores de petróleo en el Campo de Ayoluengo.*



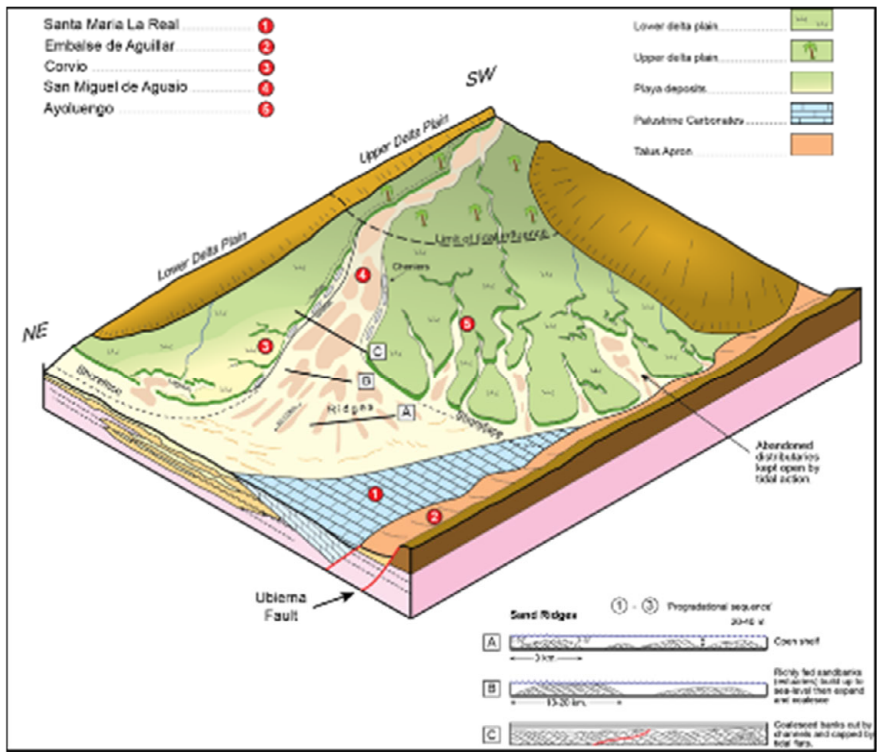
Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

Esta alternancia de arenas y arcillas fue depositada durante el Jurásico Superior-Cretácico Inferior en un medio sedimentario fluvio-lacustre (Figura 12). Las arenas se encuentran intercaladas entre arcillas, que actúan como sello impermeable, impidiendo la comunicación vertical entre las diferentes capas de arena. Las capas de arena impregnadas con hidrocarburos tienen una forma lenticular, con una extensión lateral que puede variar considerablemente, desde unos pocos metros cuadrados hasta varios kilómetros cuadrados, lo que dificulta el seguimiento lateral de un pozo a otro.

La distribución de hidrocarburos en los diferentes niveles de arenas es muy irregular. Se pueden encontrar capas de arena saturadas con agua, intercaladas entre capas con gas y petróleo. Además, no siempre las capas con gas se encuentran por encima de las de petróleo. Prácticamente, existen tantos contactos entre fluidos, como lentejones de arenas saturados con hidrocarburos hay en el campo. En realidad, casi se puede

afirmar que cada capa de arena con hidrocarburos constituye un pequeño yacimiento independiente.

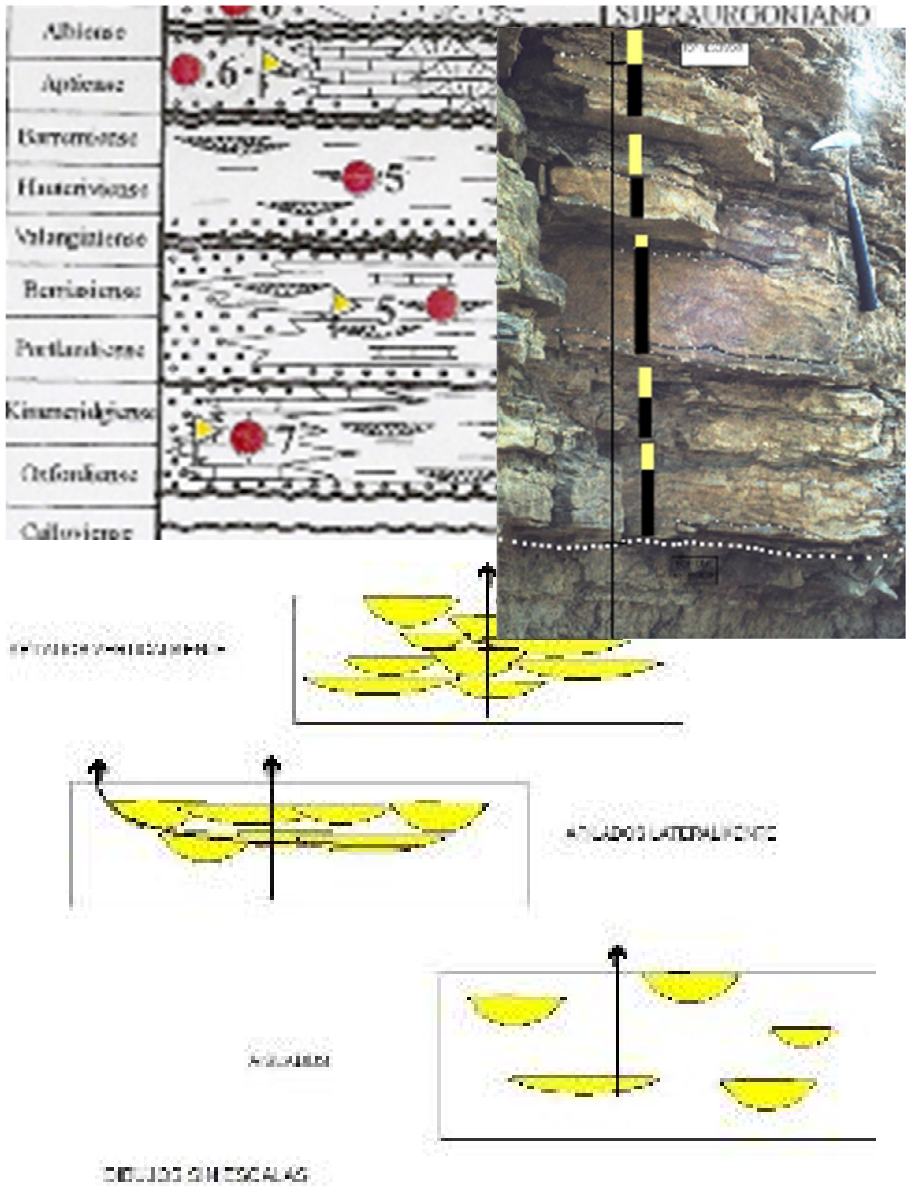
FIGURA 12. *Esquema de un medio sedimentario de tipo fluvio-lacustre.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

El espesor vertical de los niveles de arena varia lateralmente, siendo unos 2-3 metros el espesor medio, aunque pueden llegar a tener un máximo de 10 metros. En general, la porosidad de las arenas es buena y depende de la cantidad de arcilla que contengan. La porosidad media es del 18%, aunque existen valores tan altos como el 28% y otros tan bajos como el 8%. La permeabilidad51 es también muy variable, desde pocos mD, pudiendo llegar a ser de hasta 500 mD. La variación en cuanto a la distribución de arenas, tanto lateral como vertical, así como las propiedades petrofísicas tan heterogéneas hace que el factor de recuperación del campo sea relativamente bajo, del orden del 20%.

FIGURA 13. *Esquema donde se muestran los cinco elementos y procesos geológicos necesarios para que se forme una acumulación de hidrocarburos: roca madre, generación-migración, roca almacén, trampa y roca sello.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

La presencia de la gran falla de Ayoluengo de dirección NE-SO y que corta a todo el conjunto (Figura 14) aún fragmenta y divide más el yacimiento, que llega a estar formado por más de 300 almacenes independientes (García & Álvarez, 1996). Todo esto conlleva a que para drenar el petróleo que se encuentra distribuido en capas tan compartimentalizadas, se requiera un gran número de pozos (figura 14.Inferior).

FIGURA 14. *Superior: Esquema en planta de la zona de explotación de hidrocarburos indicando los sondeos realizados mediante su número de identificación. Inferior: Corte geológico esquemático a lo largo de la dirección NO-SE.*

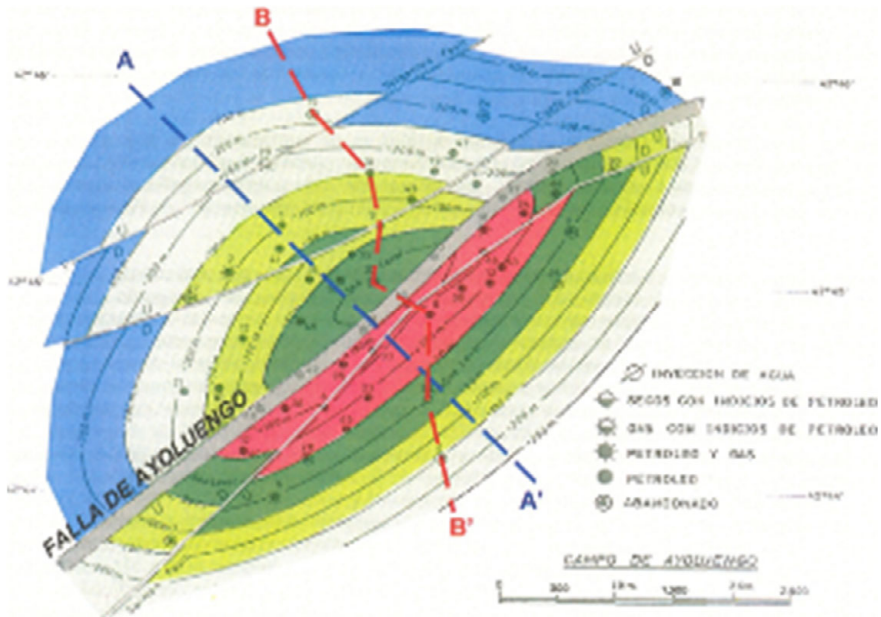
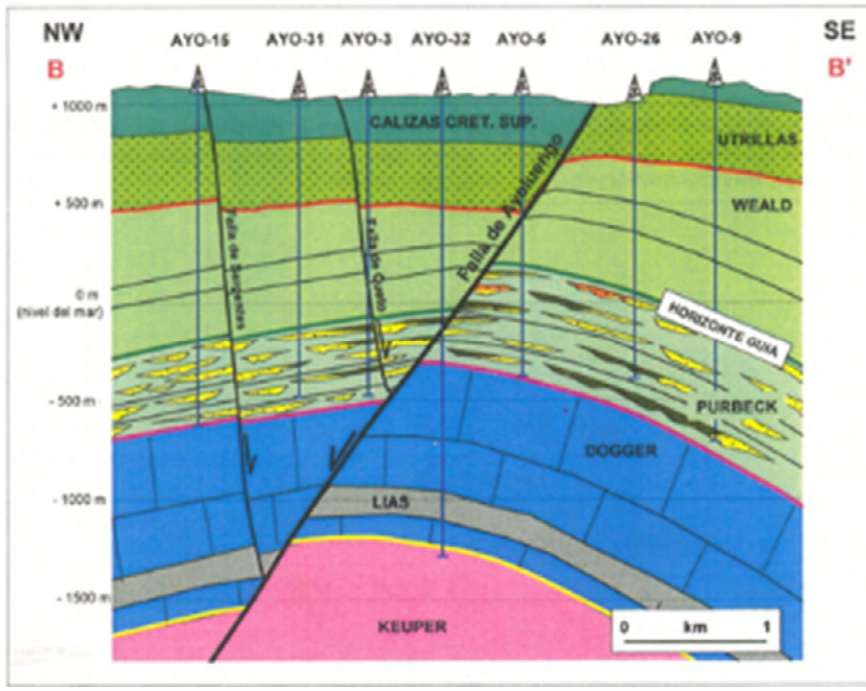


FIGURA 15. *Fotografía realizada en la parada técnica nº2 correspondiente al afloramiento de areniscas en las proximidades de la localidad de Bárcena de Ebro.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

Parada 2: Bárcena de Ebro.

En esta parada se observarán y estudiaran las rocas que sirven de potenciales almacenes y de migración secundaria de los hidrocarburos que se entrampan o almacenan en el campo de Ayoluengo.



Fuente: Los autores

Parada 3: Bascones de Ebro.

En esta parada se observarán y estudiaran las rocas que sirven de potenciales almacenes y de migración secundaria de los hidrocarburos que se entrampan o almacenan en el campo de Ayoluengo.

FIGURA 16. *Fotografía realizada en la parada técnica nº3 correspondiente al afloramiento de areniscas en las proximidades de la localidad de Bascones de Ebro. Ejemplo de canales apilados.*



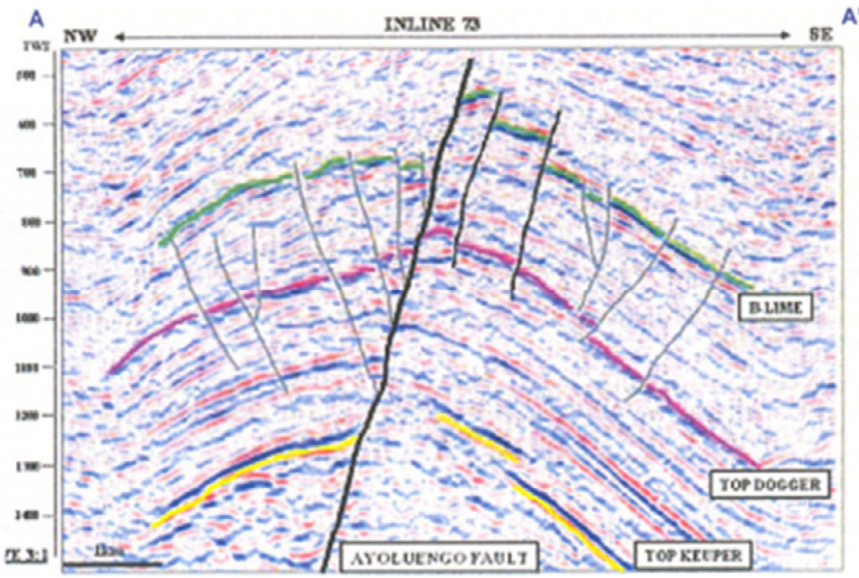
Fuente: Los autores

3.2.3 Trampa

La trampa de Ayoluengo fue identificada mediante sísmica 2D. Se trata de un anticlinal fallado de una extensión de unos 10 km^2 con un cierre estructural de unos 300 metros.

La estructura de Ayoluengo se sitúa en un alto relativo entre dos mini cuencas o surcos: Sedano al sureste y Polientes al noroeste (Figura 17). La falla principal del campo, denominada falla de Ayoluengo, tiene una dirección NE-SO, llega hasta la superficie (Figura 17) Y divide al yacimiento en dos grandes bloques, mediante un salto de unos 250 metros, quedando levantado el bloque oriental. Además de esta gran falla, existen otras fallas de menor envergadura, que son antitéticas de la falla de Ayoluengo. Estas fallas son difíciles de reconocer en pozos y en sísmica, pero de suficiente salto como para producir el aislamiento de una misma capa de arenas a un lado y otro de estas fallas.

FIGURA 17. *Línea sísmica de la campaña 3D sobre el campo de Ayoluengo. Esta línea es de dirección NO-SE y muestra claramente la estructura anticlinal del campo, fragmentada por la denominada falla de Ayoluengo, que llega hasta la superficie y divide el yacimiento en dos grandes bloques.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

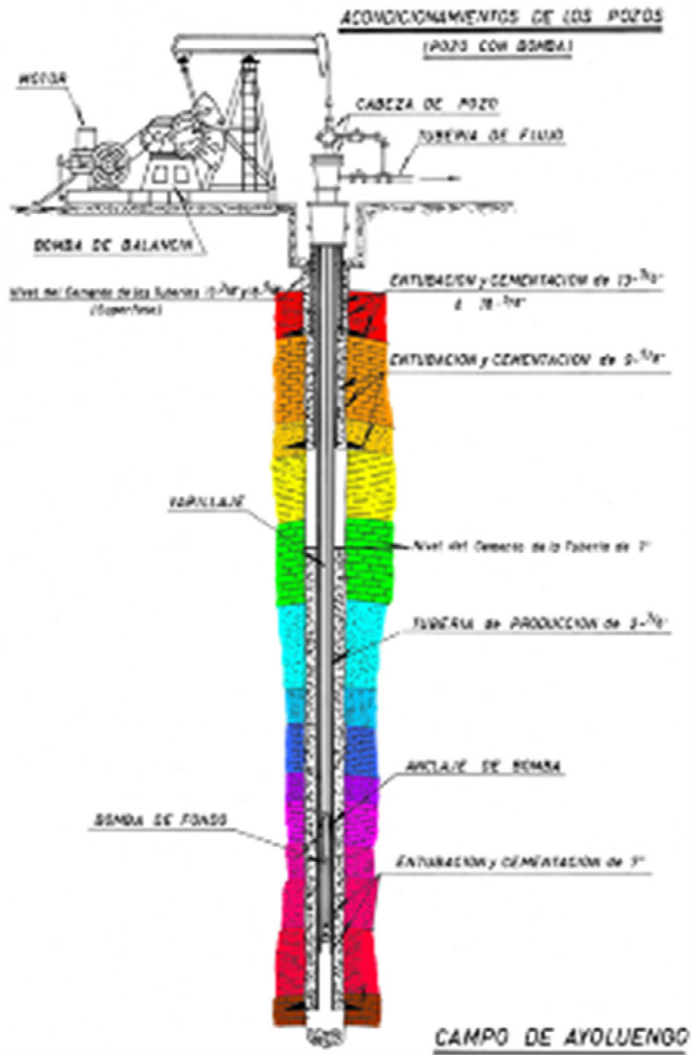
La estructura anticlinal del campo de Ayoluengo es fruto de la combinación del flujo plástico de las evaporitas y arcillas del Triásico Superior en una fase temprana (Jurásico Superior-Cretácico Inferior) y la actuación de esfuerzos de la orogenia Alpina, que pliegan aún más la estructura (Klimowitz et al, 2018), llegándose a producir el colapso y ruptura de su cresta originando la falla normal de Ayoluengo.

Parada 4: Sargentes de Lora.

En esta parada se visitará el campo de Ayoluengo, observando las distintas instalaciones necesarias para la producción del petróleo.

El mecanismo de producción del yacimiento es inicialmente natural, por expansión del gas en solución, aunque algunos niveles de arenas muestran un ligero empuje de agua. Cuando la energía que empuja a los fluidos desde la roca almacén hasta el pozo no es suficiente para una óptima producción natural, entonces se recurre a métodos artificiales. Llega un momento en que el gas, deja de presionar sobre el crudo, por lo que hay forzarlo con bombas para que suba a la superficie. Esta ayuda a la producción se puede realizar de muchos modos. En Ayoluengo, el sistema que se viene utilizando desde el comienzo de la explotación del campo es el bombeo mecánico (Figura 18).

FIGURA 18. Esquema típico de un pozo productor del Campo de Ayoluengo.



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

Para ello se utilizan bombas de balancín, conocidas popularmente como 'caballitos' (figura 19). Estos se componen de un balancín, que transforma el movimiento circular del motor de accionamiento en un movimiento oscilatorio lineal, que se transmite por medio de un varillaje al pistón de la bomba situada en el fondo del pozo. Este bombeo se realiza hasta el momento en que el coste del sistema de extracción es mayor

que la rentabilidad que se obtiene del petróleo y entonces es cuando el pozo es abandonado.

FIGURA 19. *Uno de los pozos de Ayoluengo y su sistema de bombeo de balancín.*



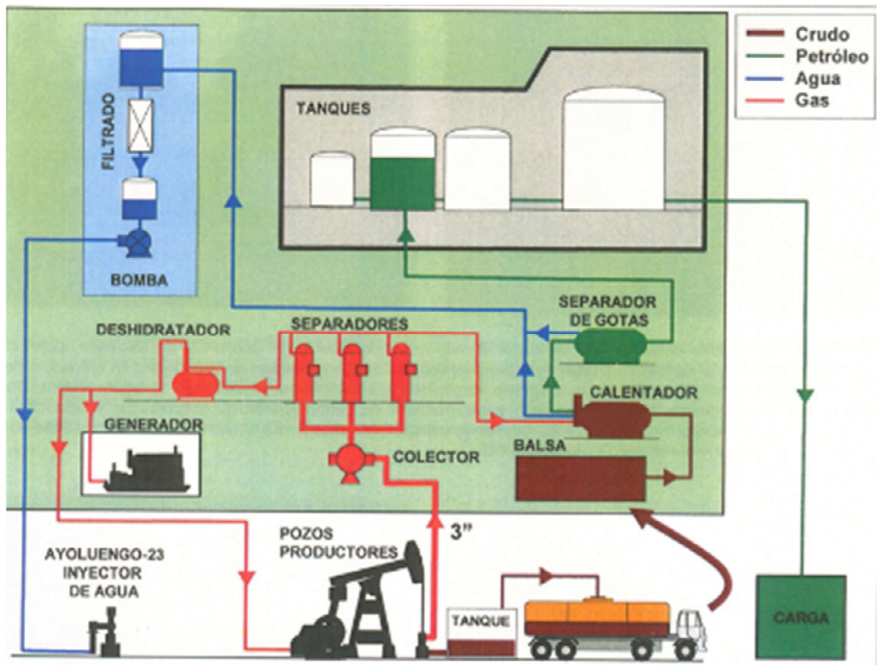
Fuente: Los autores

La producción por pozo es muy irregular. Hay pozos que no han sido capaces de producir, hasta pozos que han llegado a producir hasta 500 barriles de petróleo al día. Igualmente, la producción de gas yagua en los pozos también es muy variable. Los mejores productores de petróleo se sitúan al este de la falla de Ayoluengo.

Todos los pozos productores se encuentran unidos con las instalaciones principales del campo a través de dos tuberías (figura 20). Por una de ellas fluye el gas proveniente de los pozos productores hasta la estación receptora. Parte del gas es enviado a través de una segunda tubería para su utilización como combustible en los motores que mueven las bombas de balancín de los pozos productores. Otra parte del gas se utiliza para generar electricidad y su consumo en el calentador del crudo.

La mezcla de petróleo y agua producida es almacenada en tanques, junto a los pozos productores y transportados a la estación receptora mediante un camión cisterna. En la estación el petróleo y agua son separados. El agua después de ser tratada se vuelve a inyectar en el yacimiento.

FIGURA 20. *Esquema de instalaciones del campo de Ayoluengo.*



Fuente: Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020).

Las instalaciones de superficie (Figura 20) fueron diseñadas y construidas para manejar y procesar unos 5.000 barriles de fluidos al día, aprovechando el gas que se producía para generar la energía eléctrica requerida por el campo y alimentar los motores de las bombas de balancín.

Por otro lado, la separación entre los fluidos (petróleo/agua) y el gas actualmente se realiza en el pozo. El petróleo y agua fluyen por la tubería de producción, mientras que el gas sube por el espacio anular. Los fluidos producidos en cada pozo son almacenados en unos pequeños tanques situados junto a los pozos productores. El gas fluye por tuberías

hasta la estación receptora, entra por el colector hasta los separadores, donde se mide la cantidad de gas total producido.

De ahí, pasa por la unidad de deshidratación, donde el gas pierde el agua que puede llevar en suspensión y desde donde es distribuido por medio de distintas Iíneas, para ser utilizado en el generador eléctrico, en los motores de gas de las unidades de bombeo de los pozos y en el calentador de crudo. El crudo y el agua son transportados con un camión cisterna desde los tanques de los pozos productores hasta una balsa en la estación receptora. Desde ahí, el crudo y agua se envían al calentador de crudo, que es un recipiente cerrado dentro del que se encuentran dos tubos en forma de U, exteriormente bañados por el agua y el crudo, en cuyo interior, por medio de un sistema de quemadores, se quema gas con objeto de elevar la temperatura del fluido, con lo que se facilita la separación entre agua y petróleo. El agua así separada sale por la parte inferior del calentador y se envía a un tanque de 1.000 barriles ubicado en la zona de la planta de inyección de agua.

En la parte superior del separador de gotas, se encuentra ubicado un emparrillado en el que hay establecido un campo eléctrico de 16.500 voltios. Esta corriente eléctrica hace que, cuando las gotitas de agua emulsionadas con el petróleo pasen a través de él, se atraigan y se junten formando gotas de mayor tamaño que, sencillamente por diferencia de densidad, se separan del crudo. El agua separada en esta planta sale por la parte inferior de la misma y es enviada al tanque ubicado en la planta de inyección de agua. El petróleo, ahora perfectamente limpio de agua, sale por la parte superior de la planta siendo enviado a uno de los tres tanques de almacenamiento.

4. CONCLUSIONES

En este artículo se presenta una metodología de enseñanza durante la pandemia para suplir la imposibilidad de visitas de campo, mediante el diseño de recorridos virtuales de campo en materias de geología y minería. Estos recorridos virtuales fueron diseñados y realizados como recursos didácticos virtuales. Se diseñaron y realizaron varias rutas virtuales en Asturias, León, Palencia y Burgos.

La aplicación de este tipo de recursos didáctico tuvo y tiene una buena acogida por parte del alumnado pues ofrece un enfoque práctico (aunque virtual por las circunstancias de la pandemia) en materias de índole práctico en campo.

Por otra parte, resulta muy interesante para aquellos cursos de iniciación donde los recursos utilizados pudieran ser menos aprovechados. Mediante este enfoque es posible aumentar el rendimiento e interés del alumnado asistente.

5. REFERENCIAS

Compañía Petrolífera de Sedano, SL (2020). Subsidiaria de Leni Oil & Gas PLC. Campo petrolífero de Ayoluengo. 51 p.

García, A., & de Buergo, E. A. (1996). Cálculo de reservas remanentes de hidrocarburos en zonas estructuralmente complejas: aplicación al campo de" Ayoluengo. Geogaceta, 20(1), 199E.

García, A., & Álvarez de Buergo, E. (1996). Cálculo de reservas remanentes de hidrocarburos en zonas estructuralmente complejas: aplicación al campo de" Ayoluengo"(2-parte).

Klimowitz, J., Escalante, S., Hernández, E., & Soto, J. I. (2018). Estructuración tectónica Alpina del margen occidental del Surco de Valencia (Mediterráneo Occidental). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, *31*(2), 83-100.

Lacreu, H. L. (2012). Recursos virtuales para la interpretación geológica del paisaje. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 20(2), 198-198.

Quesada, S., Robles, S., & Dorronsoro Urrutia, C. (1996). Caracterización de la roca madre del Lías y su correlación con el petróleo del Campo de Ayoluengo en base a análisis de cromatografía de gases e isótopos de carbono (Cuenca Vasco-Cantábrica, España).

Quesada, S., Dorronsoro, C., Robles, S., Chaler, R., & Grimalt, J. O. (1997). Geochemical correlation of oil from the Ayoluengo field to Liassic black shale units in the southwestern Basque-Cantabrian Basin (northern Spain). Organic Geochemistry, 27(1-2), 25-40.

METODOLOGÍA ACTIVA PARA MEJORAR LA FORMACIÓN DE LOS UNIVERSITARIOS

RAQUEL ESTHER REY CHARLO
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

Las universidades se han tenido que adaptar acorde a las demandas como consecuencia de las nuevas generaciones de estudiantes y por tanto de la incursión acelerada de las recientes tecnologías y no solo eso, sino también a las reformas educativas que se centran en la calidad de enseñanza y la eficiencia de estas. Para ello, los docentes no deben de emplear las mismas formas de educación que antaño, donde solo se le exigía al profesor tener conocimiento y dominio de la asignatura a implantar. En ese periodo, el alumno tenía un carácter pasivo, donde solo recibía la información del docente, el cual se responsabilizaba de su formación y, por lo tanto, lo único relevante era el aprendizaje memorístico de los estudiantes. Sin embargo, hoy en día gracias a las aportaciones pedagógicas y educativas y al tratamiento con el alumnado, es preciso que hagan uso de recursos y metodologías que estén a su alcance, con la finalidad de centrar y facilitar el aprendizaje a los universitarios (Díaz Barriga, 2005).

1.1. FORMACIÓN DEL DOCENTE

Para el sostenimiento y mejora de la calidad educativa, el profesorado debe formarse primero para poder así ofrecer soluciones a cuantas cuestiones plantee el alumnado. La formación del docente es clave en la educación y formación del alumnado, y su actualización en los distintos recursos es fundamental para ello. Antiguamente, la formación del profesorado no era relevante en la educación, sino más bien el hecho de una mejor escolarización. Es decir, lo que interesaba era dotaciones de

las aulas, materiales…, todo ello como consecuencia del crecimiento de la natalidad y con ella de la escolarización. Sin embargo, hoy en día, que la natalidad es menor, no tiene por qué centrarse en esos aspectos cuantitativos, sino en una mejora de la calidad de la enseñanza a través de la formación del docente. Esto nos lleva a que todo docente debe de tener una formación continuada. (Muñoz, 1989)

Teniendo en cuenta que un docente tiene un perfil científico, donde sus conocimientos curriculares se encuentra en un área o disciplina científica, un perfil psicopedagógico donde tiene conocimientos teóricos, prácticos, técnicos e investigador, se les debe de ofrecer a éstos la formación necesaria para actualizarse, ya sea por parte de la administración educativa, o de los departamentos universitarios, organismos públicos o privados que estén dedicados a la formación del profesorado…

Si consideramos que los comienzos de un docente es tan solo la formación que adquiere de sus compañeros veteranos, y sus hábitos y actitudes reflejo de la observación a éstos, no aportaran ninguna innovación en la educación sino solo lo aprendido. Por eso es relevante que los profesores se actualicen y se tenga un seguimiento de éstos para su formación. Una formación continua aportará las claves para dar sentido a su perfil profesional.

El objetivo de una formación continua para el docente es que el docente no entre en una rutina sobre su propia tarea, por lo que se debe de considerar la formación del docente desde la investigación educativa y la formación relacionada con el aprendizaje del alumnado, y como no, su práctica en la clase. Cuando hablamos de formación continua, hablamos de un proceso a largo plazo, es decir, mientras que siga activo. Por eso es un hecho conocido que los docentes anualmente suelen participar en diferentes cursos de formación con la intención de mantenerse actualizados en las nuevas técnicas, nuevas herramientas, materiales.(Guisasola et al., 2001).

1.2. MOTIVACIÓN DEL ALUMNADO

Por otra parte, un punto a tener en cuenta es, los motivos por los cuales un alumno entra en un grado u otro cuando finaliza el Bachillerato. Si

tomamos en consideración que la elección de un grado supone o da pie a su futuro, hay que plantearse como llegan allí. Por un lado, se encuentran los que entran por vocación y por otro, los que no (por lo cual entran por otros motivos).

Los universitarios que no son por vocación, realizan dichos estudios por distintos motivos personales, los cuales hay que considerar, como puede ser el caso de las características socioeconómicas de los padres de dichos alumnos. Es una condición que queramos o no hay que tenerlas presentes para explicar la elección del grado y como no, del rendimiento futuro del alumno por no tener quizás los recurso o herramientas necesarias para trabajar. Otra posibilidad sería que, dicho grado no fuese su primera opción de estudio como resultado a las exigentes notas de corte. Otra causa sería por una vocación no definida, considerando como vocación a "algo" que te estimula y te ilusiona para seguir con ganas trabajando en ello y conseguir así, crecer personal y profesionalmente(Ochoa et al., n.d.).

Incluso se debería de considerar que otra motivación de los alumnos es por un conocimiento del cada vez más cambiante del mercado laboral (Latiesa, 1989)(Samanes, n.d.). Todo esto conlleva a que los docentes se vean comprometidos para motivarlos. Incluso la necesidad de realizar un estudio sobre los motivos que realmente lleven a los estudiantes a la elección del grado. Tal y como hace referencia Rodríguez-Muñiz en su estudio, las motivaciones del alumno se clasifican en motivaciones intrínsecas las cuales abarca el gusto del estudiante, preferencia, vocación; y las extrínsecas que se tratan ya de los aspectos que no depende de ellos, como es el caso de salidas laborales, prestigio… Pero, aun así, las más valoradas o las que más tienen en cuenta, son las intrínsecas. (Rodríguez-Muñiz et al., 2019)

La motivación como diría el Catedrático de Filología Latina de la Universidad de Cádiz, Luis Charlo Brea, "motivus" (relativo al movimiento), se podría definir como una energía que nos ayuda a emprender o mantener una acción o conducta o lo que es lo mismo la explicación del por qué se comienza, se continua y se acaba algo. Por conclusión, si no se tiene motivación se lleva al abandono del objetivo que se

hubiera planteado. Por lo tanto, la determinación de la energía y el sentido en el que actuamos está basada en la motivación.

En educación la motivación es la actitud positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que nos mueve para aprender. Nuestro cerebro está preparado para aprender, este aprendizaje mezcla lo familiar, es decir lo conocido y lo nuevo por conocer, lo novedoso.(Carrillo et al., 2009)

La motivación se desarrolla en torno a una serie de factores a tener en cuenta, ya que estos influyen para el interés y por tanto para el éxito o fracaso del aprendizaje del alumnado (Garrote Rojas et al., 2016). Como se ha comentado anteriormente, se han realizado estudios sobre la motivación del alumno, y si la motivación afecta en el aprendizaje o no, considerando que mucho de lo que se aprende es de manera explícita. Pero es un hecho que la motivación influye, y esto conlleva a ser objetivo de los profesores (Hernández, 2005), (Jaquinet Aldanás et al., 2016).

1.3. Metodología activa

Los docentes deben de convertir las clases monótonas y repetitivas en clases donde los alumnos no se aburran, para ello se debe de tener más en cuenta a dichos estudiantes, ofreciéndoles esas clases de una manera más activas para ellos, para que se sientan involucrados en el tema y conseguir así un mayor rendimiento por su parte, llegando a desarrollar tanto sus habilidades cognitivas y sociales como sus capacidades.

Para tal fin, el docente debe de comprometerse a utilizar la metodología más apropiada, para crear y planificar actividades, construyendo así su estilo didáctico y desarrollando destrezas de enseñanza acorde a sus asignaturas y al número de sus alumnos. Toda metodología necesita unos recursos didácticos y una creatividad y ganas de trabajar por parte del docente. Para ello, éstos deben de conocer los intereses y gustos de las nuevas generaciones, amoldando sus clases a las nuevas metodologías, para así conseguir la atención de los estudiantes en la materia que se está impartiendo.(Bono, 2010)(Matos et al., 2008)

Una de las maneras para conseguirlo es a través de una metodología activa (Campillay Briones & Meléndez Araya, 2015), la cual permite y fomenta la interactividad, y con ello el trabajo en grupo, pero sobre todo

suscitar la participación activa de los alumnos, consiguiendo así que sean los protagonistas y los docentes pasen a ser orientadores. La metodología activa es una herramienta constructivista que hace que el estudiante sea el precursor y responsable de su formación. Con esta metodología se potencia las capacidades y habilidades en los estudiantes para resolver situaciones reales, todo ello a través de materiales didácticos, juegos y trabajos grupales.(Bernardo et al., 2017)

El presente estudio tiene su origen en la asignatura de Prevención de Riesgos Laborales, cuyo objetivo es sentar las bases de los posibles riesgos que se pueden encontrar los alumnos en su hábitat de trabajo. Se les introduce en una serie de artículos legislativos que suele tener un carácter serio y memorísticos, lo que puede dar pie al aburrimiento por parte del alumnado.

1.3.1. Comic

El comic, que nació en 1894 como un nuevo medio de expresión, es un recurso muy utilizado en los últimos años en las universidades como herramienta dinamizadora en los temarios, aumentando así la comprensión de los contenidos. La utilización del comic en las aulas, ha llevado a su estudio en las distintas especialidades universitarios como fue en Física, Historia, e Inglés(Viau et al., 2015), (Jiménez Zárate, n.d.), (Blanes Mora et al., 2021). La incorporación de texto e imagen facilita la asimilación de los conceptos, es conocida la frase de "más vale una imagen que mil palabras". Antiguamente, en muchos casos a través de una simple secuencia de dibujos se mostraban una historia desde el inicio hasta las conclusiones. El comic se convirtió en un medio masivo de información y fue adquiriendo poder a través de su aparición en la prensa. A través de los comic, se ha ido explicado diferentes acontecimiento o se ha representado situaciones cotidianas con un fondo humorístico, y con todo ello el comic se convirtió en un elemento característico de la sociedad y ahora se encuentra en las aulas (Pérez, 2012).

Como la preocupación del docente por los universitarios es algo palpable, éstos han querido motivar a sus estudiantes a través del comic, ya que se trata de un recurso que para ellos es muy familiar. Pero el comic

es un recurso didáctico que requiere un trabajo y para ello hay que descifrar su estructura, su lenguaje, etc.

1.3.2 Crucigrama

En la enseñanza lo que pretendemos es facilitar el aprendizaje a nuestros alumnos, esto nos lleva a la utilización de metodologías activas, y aunque los juegos son percibidos como algo recreativo, es algo que se está implantando en las aulas poco a poco como herramienta. En la metodología implantada en mis clases, he utilizado como herramienta de apoyo, el crucigrama (en Web, 2021), (Aguilar Ruiz, 2019)

El crucigrama es un juego donde a través de definiciones permiten vincular y descifrar una palabra clave, procedimiento muy adecuado en cuestión de aprendizaje de vocabulario técnico o cualquier otro vocabulario necesario para el tema desarrollado en clase. El funcionamiento del juego es muy simple además que es un juego que hoy en día está muy presente en los hogares, y prácticamente no es necesario explicarlo.(Merino González, 2015)

Gracias a los crucigramas, los alumnos no solo aprenden el vocabulario deseado en cuestión, sino también desarrollan su mente al tener que descifrar las definiciones, son capaces de razonar, aprender hasta ortografía…

Este tipo de metodología donde utilizan los crucigramas como herramienta en la educación, son más utilizados en enseñanzas superiores de la rama de sanidad, como puede ser en medicina, farmacia, enfermería… (Rosales et al., 2019), (Rodríguez et al., 2004)

Existe una amplia oferta de páginas web gratuitas donde los docentes puede diseñar sus propios crucigramas, ejemplos de ello tenemos en "The Teacher´s Corner Puzzles and Activities", "Educima", "Herramientas y utilidades.com", con las que la autora ha estado empleando en sus clases. El motivo de la utilización de estas páginas es porque nos permiten personalizar los crucigramas y diseñarlos según nuestros intereses, aparte de crearlos de una manera rápida y sencilla. Estos generadores de crucigramas nos permiten elegir el nivel de dificultad que queremos poner a los alumnos, la cantidad máximas de líneas tanto

horizontales como verticales. Esto es una opción muy interesante ya que quizás no todos los temas planteados en la asignatura tengan el mismo número de palabras técnicas para aprenderse, por lo cual la facilidad de disponer de la opción de ser el crucigrama más largo o más corto siempre es interesante (Aguilar Ruiz, 2020).

2. OBJETIVOS

El objetivo y finalidad principal de este estudio es la incorporación y la justificación valida de la aplicación de la metodología activa en las asignaturas universitarias enriqueciendo su enseñanza. Este estudio está centrado en una asignatura legislativa como es el caso de Prevención de Riesgos Laborales. Para ello se recurre a diferentes recursos con la finalidad de motivar y promover el interés al universitario. Este estudio se alcanza a través de diferentes recursos, como es el caso del comic y de los crucigramas. Desarrollar una metodología de estas características, provocan en el universitario un interés de involucrarse activamente, desarrollan creatividad, aumenta su capacidad de comprensión y refuerzan los conocimientos adquiridos en el tema. Además, como recurso novedoso se busca optimizar el interés de los estudiantes en el temario impartido.

3. METODOLOGÍA

La metodología activa, bajo el criterio de la autora, es la mejor herramienta dentro del modelo constructivista, donde el estudiante es precursor y responsable de su formación.

Para poner en práctica esta propuesta de metodología, se ha empleado la asignatura de Prevención de Riesgos Laborales. Dicha asignatura, se trata de una optativa, por lo cual, la matriculación en ésta tiene lugar la unificación de dos grados distintos, con un mismo contenido teórico común a ambos y con un grupo de 60 alumnos aproximadamente. El perfil de los estudiantes se trata de un porcentaje mayor de matriculación de hombres que de mujeres al tratarse de grados vinculados al mundo marítimo, y la edad comprendida entre los 20 y 22 años. La experiencia de esta metodología está enfocada para una duración de un

cuatrimestre, desde octubre a enero, en un encuentro semanal con las dos clases sobre una duración de dos horas.

La experiencia didáctica se ha desarrollado de la siguiente forma:

- Para averiguar el nivel de conocimiento que tenían los alumnos sobre la prevención de riesgos laborales en términos generales, se les realizó a éstos, una serie de preguntas para debatirlas y realizar una reflexión grupal.

- La implementación de la metodología durante las clases se llevó a cabo de la siguiente manera. En un primer momento el docente explicó el tema a desarrollar. Acto seguido, se les mostró a los alumnos la manera de proceder en la actividad a realizar.

- Los materiales didácticos empleados para el desarrollo de la implantación de la nueva metodología a emplear fueron una serie de ejercicios como crucigramas, imágenes que representan distintas situaciones en un ambiente laboral, informes sobre casos y situaciones en los trabajos, videos explicativos de los diferentes temas y diferentes materiales para que puedan desarrollar pequeñas viñetas de comic vinculadas todo a la prevención. Dichos materiales para los comics fueron, folios, lápices, colores, rotuladores, bolígrafos…cada uno de ellos eligió con lo que pudiera dibujar y realizar la actividad lo mejor posible.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las actividades propuestas para la implantación de la metodología activa son como resultado de la observación por parte del docente que al tratarse de una asignatura muy legislativa el alumnado no se encontraban muy motivados.

Por ello, en cada comienzo del nuevo curso académico, el primer día de clase con un periodo de tiempo de dos horas continuas, se realiza una serie de preguntas sobre la asignatura. Con la intención y finalidad de saber que conocimiento tienen ellos sobre la prevención, al tratarse de

alumnos que cursan el tercer curso de ambos grados y que se encuentran a las puertas del mundo laboral.

Las preguntas planteadas en la encuesta para saber sus conocimientos fueron las siguientes:

- ¿Estáis trabajando o habéis trabajado alguna vez?
- ¿Cómo conseguiste el trabajo?
- ¿Te realizaron una entrevista personal?
- ¿Te explicaron en qué consistía el trabajo?
- ¿Hiciste algún curso?
- ¿Tienes uniforme?
- ¿Qué medidas de seguridad tiene tu trabajo?
- ¿Sabes que es una EPI´s?

En dicho cuestionario se observó que tan solo un 8,2% del alumnado se encontraban trabajando o habían trabajado alguna vez. Con el resto de las preguntas, todas ellas relacionadas con el trabajo, había una gran variedad de opiniones, como consecuencia de los distintos tipos de trabajos realizados por el alumno, ya sean como hostelería, actividades comerciales… En relación a la formación por parte de la empresa, algunos de ellos comentaban que, si le dieron cursos de formación relacionado con su puesto de trabajo, otros sin embargo comentaron que no recibieron ningún curso. En la pregunta desarrollada sobre los uniformes, se dio el caso de que todos los llevaban al tratarse que los trabajos que habían encontrado hasta ahora era en el sector servicios. En cuestión de las medidas de seguridad en los trabajos, todos mencionaron las medidas visibles, como extintores y sprinklers. Sin embargo, no sabían y desconocían el término EPI´s.

Por consiguiente, el desarrollo de los temas debe de ser tratados de una forma que los alumnos adquieran los conocimientos de tal manera que sepan relacionar los conceptos con su futura vida laboral y no quede en

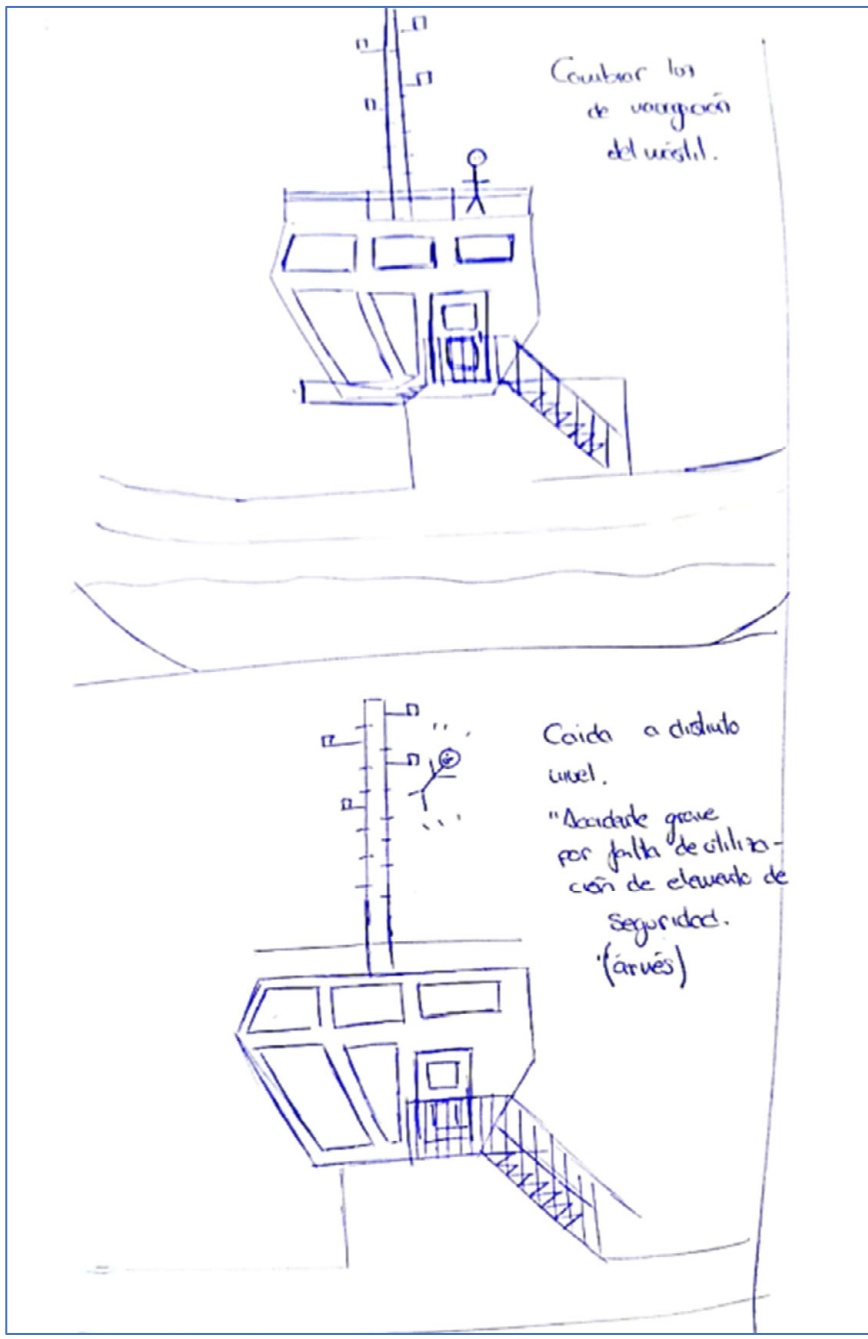
un simple aprendizaje memorístico de artículos y números, sino de una enseñanza que pueda aplicar en su futuro trabajo.

Desde un primer momento se trata de una metodología activa participativa, porque desde el primer día existe una cohesión entre los grupos como consecuencia de esas primeras preguntas en clase, y donde todos comienzan a reconocerse, a expresar sus experiencias vividas en los trabajos, en dar sus opiniones en los pequeños debates surgidos como consecuencia del cuestionario, ayudando a saber y comprender cosas tan fundamentales como son los derechos y deberes de los trabajadores y empresarios.

El enfoque de la asignatura no es más que saber esas necesidades que requerimos en un puesto de trabajo, y por ello el uso del material didáctico mencionado anteriormente.

Al explicar los distintos temas sobre la Prevención de Riesgos Laborales en términos generales y no en casos específicos, se consideró que era conveniente aplicar diferentes recursos a cada uno, acorde con la intencionalidad y propósito de lo que quisiéramos que el alumno adquiriera conocimientos. Por ejemplo, para el tema de accidente por caída al ser estas de dos tipos, caídas tanto a distinto nivel como al mismo, se decidió optar por el comic, tal y como podemos ver en las imágenes 1 y 2. La selección de este recurso es porque una imagen se queda grabada en tu mente y te hace a su vez analizarla, y por tanto dar posibles soluciones. En este caso, los alumnos realizarían un antes y un después de un accidente en un puesto de trabajo.

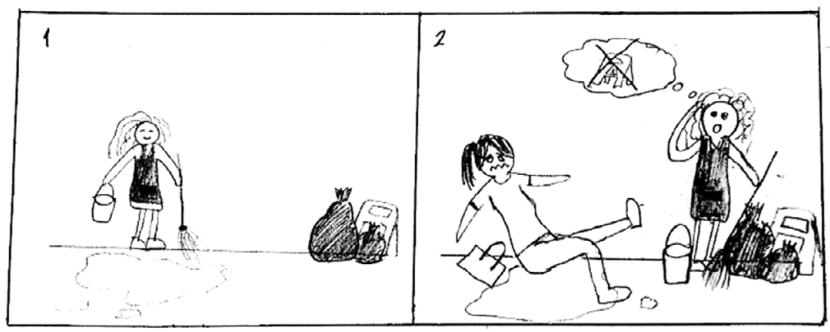
Figura 1. *Caída a distinto nivel-PRL*



Fuente: elaboración alumno

En la primera parte de Figura1, se puede observar como el alumno quiere interpretar un puesto de trabajo, en este caso es en un barco. Un tripulante debe de realizar un trabajo de altura, más específicamente de mantenimiento en el mástil del buque, para ello debe de subir a éste. En la parte inferior de la figura, se ve el accidente. Dicho accidente es una caída a distinto nivel, donde sus motivos pueden ser variados, desde un desvanecimiento, un mareo, una mala posición para trabajar y por tanto perdida de equilibrio, no llevar equipamiento adecuado para el trabajo…todo ello debatible en clase.

***Figura 2**. Caída al mismo nivel*



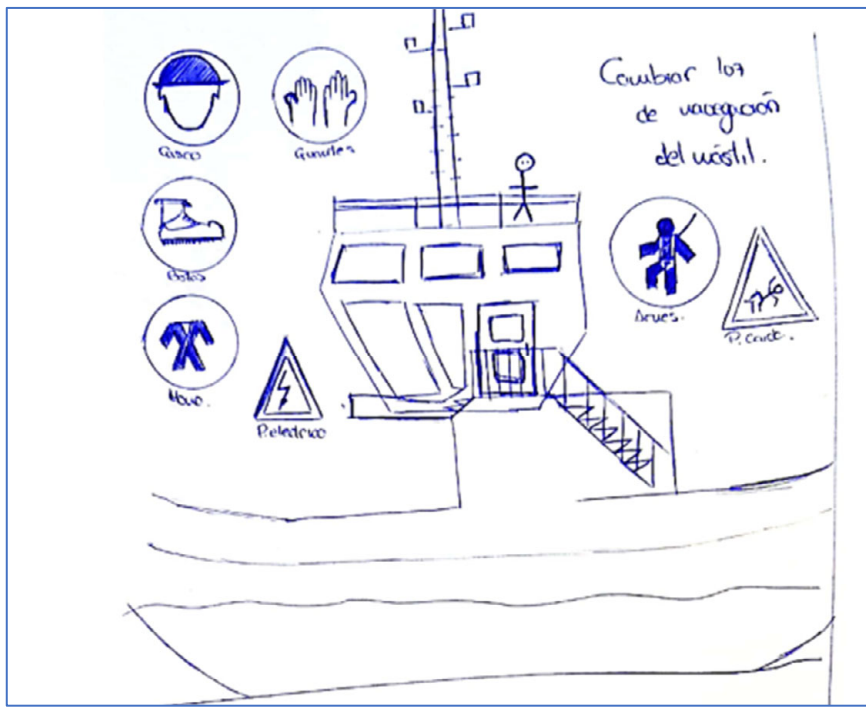
Fuente: elaboración alumno

En la Figura 2, el alumno da una interpretación de un posible accidente en una situación muy verídica en cualquier puesto de trabajo. Cuantas veces nos hemos podido encontrar un carro de limpieza interrumpiendo la entrada de un servicio por encontrarse mojado. En dicha viñeta del comic podemos localizar a una limpiadora que no utiliza ningún medio de señalización al limpiar, y en la segunda una mujer que se resbala al pisar un charco de agua, y como consecuencia de ello se cae al suelo, provocando una caída al mismo nivel.

En ambas figuras se ve claramente un antes y un después de un accidente laboral, en esta actividad no se pretende calificar si el alumno sabe o no dibujar, ya que no se trata de eso, sino de que adquieran el conocimiento de que en cualquier trabajo puede ocurrir un accidente y que deben saber cuáles y cómo prevenirlos.

Por ello, una vez que se ha comprobado que el alumnado va adquiriendo conciencia de los posibles riesgos laborales y peligros que se pueden encontrar en los distintos trabajos, el siguiente paso a seguir fue que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para saber cómo evitarlos. Esto se consiguió, haciendo que los alumnos reutilizaran los comics de la clase anterior. La intencionalidad de reutilizar dichos comics, era con el propósito de que los alumnos solventaran el problema con medidas preventivas. Dichas medidas preventivas, se trataba de la utilización de señalización de seguridad, según el Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. En las figuras3 y 4 se puede ver los objetivos que se habían planteado para esa clase.

***Figura 3**. Señalización para caída a distinto nivel*



Fuente: elaboración alumno

Al tratarse de un trabajo en altura, las medidas preventivas a tomar en este trabajo para conseguir así minimizar los riesgos y protección son

todas aquellas que eviten las caídas a distinto nivel. Los alumnos son conscientes que, cuando se trabajan en altura deben de tener una adecuada EPI´s, y han tenido en cuenta el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la utilización por parte de los trabajadores de equipos de protección individual. Por ello su medida preventiva es la utilización de señales de obligado cumplimiento como es el uso del casco, zapatos, guantes y traje adecuado(mono). Otro factor a tener en cuenta es que, al trabajar con riesgo eléctrico, han querido cumplir con el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. En este caso, los alumnos presentan una señal de peligro eléctrico. Y para finalizar hace el uso de la señalización de la obligatoriedad del uso de medidas de sujeción como puede ser el uso del arnés, sistemas de anticaídas y sistemas en suspensión.

Figura 4 *Señalización para caídas de distintos nivel*



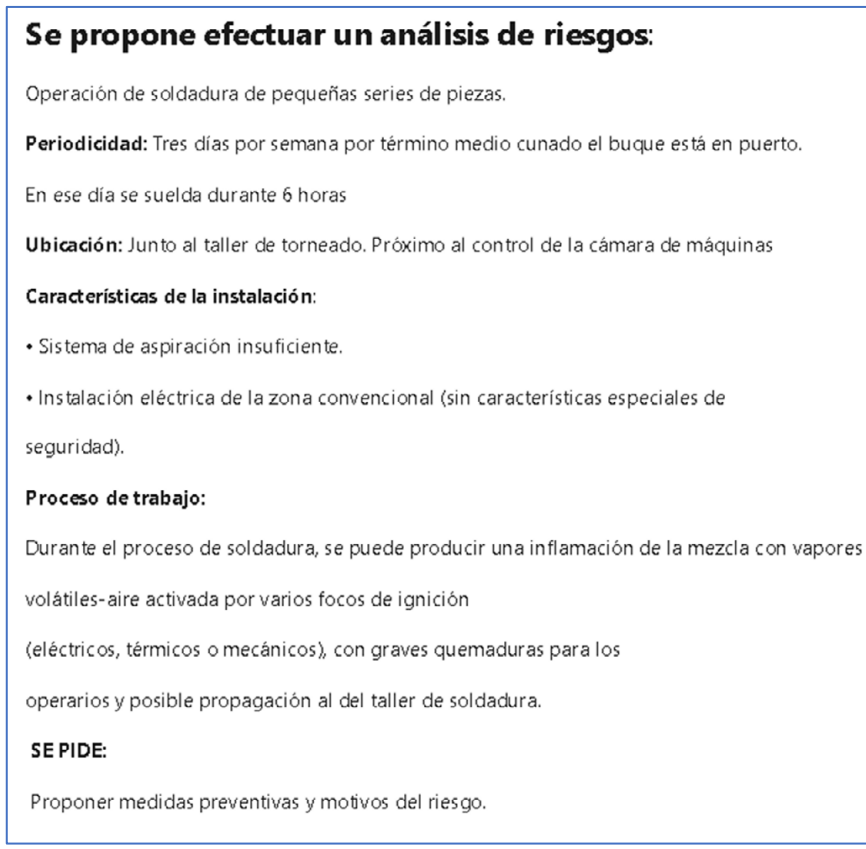
Fuente: Elaboración alumno

En este segundo caso que se trata de una caída al mismo nivel, el alumno se ha basado en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad. Se puede observar cómo ha acotado la zona de riesgo, haciendo uso de conos de seguridad, con la intención de llamar la atención sobre la existencia de posible riesgo de caída. Aparte está complementado con una señal de advertencia donde indica la posibilidad de riesgo por resbalamiento.

En ambos casos, se observa que los alumnos han sido capaces de descifrar cuales fueron los errores cometidos en dicho trabajo y tomaron las medidas preventivas pertinentes para solucionar o por lo menos evitar posibles accidentes. Para ello realizaron uso de las señalizaciones tanto de obligación como de prohibición y como no, del uso de los equipos de protección individual, EPI´s, correspondiente en cada caso si fuese necesario.

Para continuar con la implantación de la metodología activa en las aulas, y para seguir recalcando sobre si los alumnos eran capaces de evaluar riesgos en un trabajo, se procedió a la utilización de informes de caso, los cuales se les aportó a los alumnos para continuar con la adquisición de conocimiento. En la figura 5 se puede ver un informe de caso.

Figura 5 *Informe sobre casos*



Se propone efectuar un análisis de riesgos:

Operación de soldadura de pequeñas series de piezas.

Periodicidad: Tres días por semana por término medio cunado el buque está en puerto.

En ese día se suelda durante 6 horas

Ubicación: Junto al taller de torneado. Próximo al control de la cámara de máquinas

Características de la instalación:

• Sistema de aspiración insuficiente.

• Instalación eléctrica de la zona convencional (sin características especiales de seguridad).

Proceso de trabajo:

Durante el proceso de soldadura, se puede producir una inflamación de la mezcla con vapores volátiles-aire activada por varios focos de ignición (eléctricos, térmicos o mecánicos), con graves quemaduras para los operarios y posible propagación al del taller de soldadura.

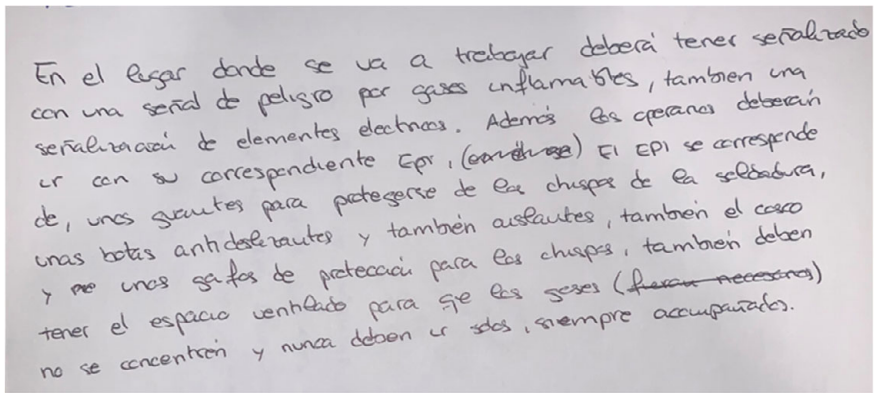
SE PIDE:

Proponer medidas preventivas y motivos del riesgo.

Fuente: PRL

Una vez planteado el problema, un alumno respondió de la siguiente manera, Figura 6.

Figura 6 *Medidas preventivas*



Fuente: elaboración alumno

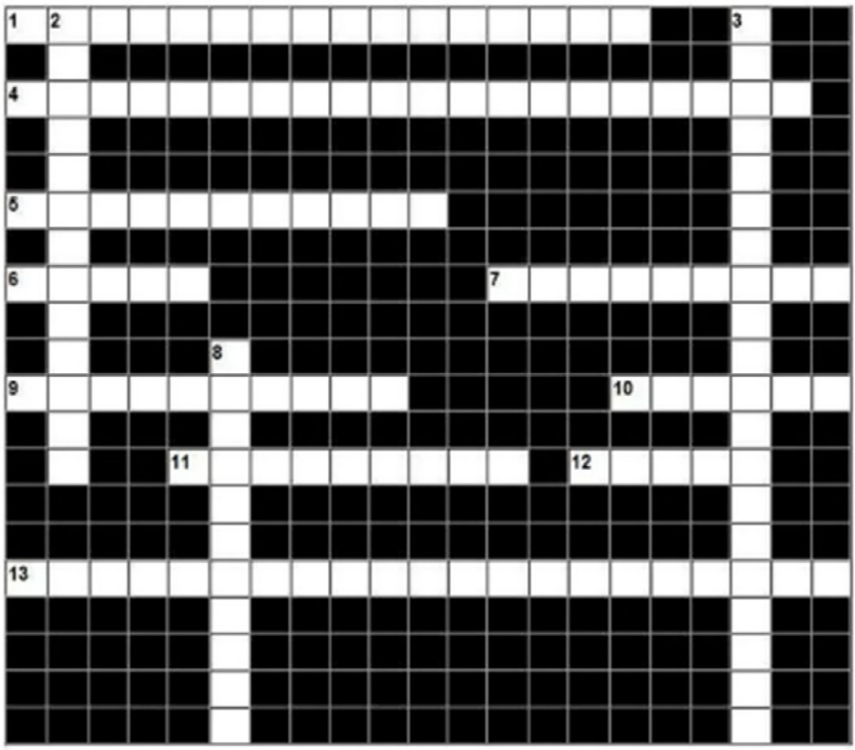
En esta actividad el alumno ha debido de realizar un análisis del caso, para ello, ha tenido que imaginar la situación planteada y ofrecer unas medidas preventivas acorde a la situación.

Para tal finalidad han hecho referencia al Real Decreto 681/2003 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmosferas explosivas en el lugar de trabajo. En este caso, se ha adoptado las medidas necesarias para salvaguardar la seguridad y por tanto minimizar los riesgos. Por ello, el alumno ha recurrido a la señalización tanto para advertir de zona de gases inflamables, como de zona de riesgo eléctrico y la obligatoriedad de la utilización de EPI´s.

Otro aspecto pendiente era el aprendizaje por parte del alumnado del vocabulario técnico que corresponda al tema o temario, para tal fin, la autora, entre los recursos que maneja, ha preferido la utilización de los crucigramas. El crucigrama puede considerarse como un juego, una actividad…pero tiene una finalidad. Dicha finalidad consiste en descubrir palabras a través de destrezas intelectuales por parte del alumnado, que se descubrirán a través de definiciones que se ofrecen, para cumplimentar tanto vertical como horizontalmente el crucigrama. Para completar el crucigrama dichas palabras claves descubiertas, en este caso palabras técnicas, serán escrita en las casillas en blanco hasta finalizar el panel.

En la figura 7 podemos ver un modelo de crucigrama, donde las palabras claves a aprender estarán por descubrir.

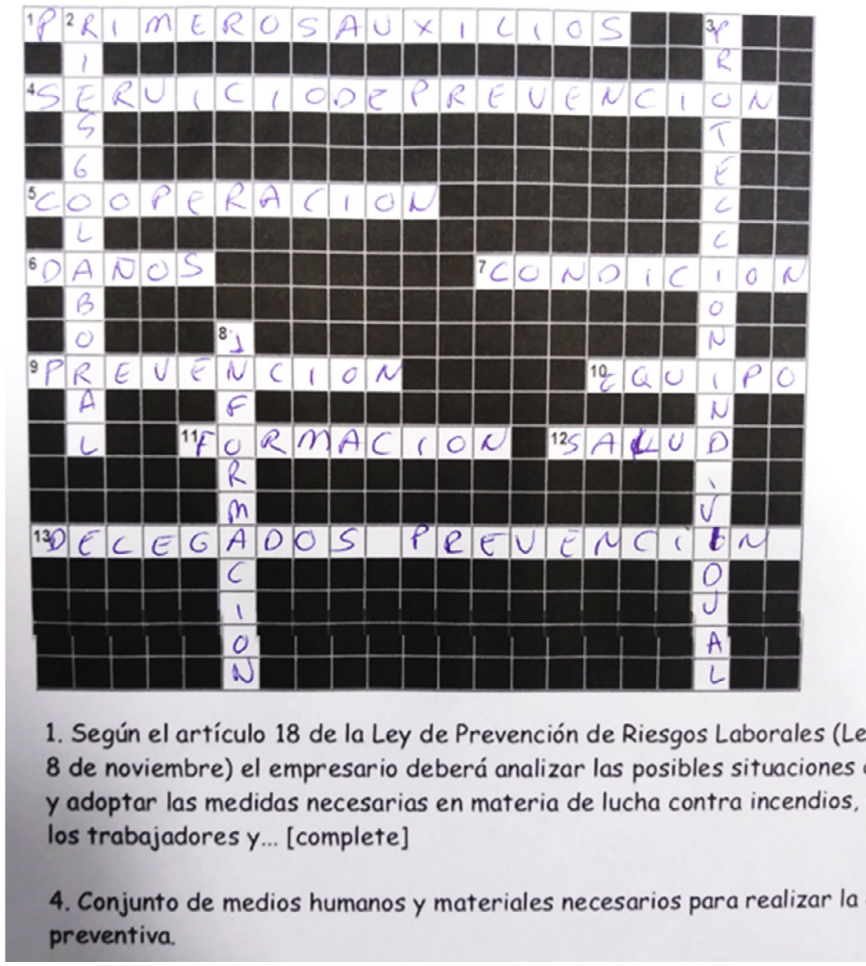
Figura 7 *Modelo de crucigrama*



Fuente: PRL

En la figura 8 se presenta un claro ejemplo de crucigrama ejecutado en clase. Donde se muestra el resultado de éste realizado por un alumno, donde ha tenido que ir cumplimentando el crucigrama según iba leyendo las definiciones.

Figura 8 *Crucigrama*



Fuente: PRL

6. CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio fue la implementación de una metodología activa en la universidad, más específicamente en una asignatura de Legislación. El objetivo fue alcanzado y se consiguió que el universitario se convirtiera en el protagonista de las clases, donde su implicación fue mucho mayor, e incluso la colaboración y cooperación entre los alumnos ha aumentado considerablemente.

A la conclusión a la que se puede llegar con la aplicación del comic en las aulas es que, el docente puede encontrar en éste un medio eficaz para conseguir transmitir y facilitar la comprensión al estudiante de ideas, de los elementos de aprendizaje, etc. Con lo cual es un recurso muy práctico para la docencia, hasta tal extremo que ha llegado a los distintos grados, matemáticas, física, deporte, historia y ahora al Náutico.

Pero hay que tener en cuenta que dicha implantación no es tan fácil, es necesario conocer el tipo de alumnado que tenemos, además se debe desarrollar con idoneidad en el temario y a su vez con calidad. Hay que tener en cuenta que el comic es una herramienta y si está bien manipulada en las aulas consigue despertar el interés del alumnado. De esta manera el alumno asimila lo aprendido y lo incorpora y lo relaciona a sus conocimientos previos.

La relación existente entre tema y comic debe de ser adecuado para crear un equilibrio entre la realidad que sería el tema a dar y la fantasía que sería la creación del alumno para conseguir el aprendizaje deseado.

La utilización del crucigrama como otra herramienta en la implantación de la metodología activa, ha sido favorable en la dimensión cognitiva de los universitarios matriculados en Prevención de Riesgos Laborales, ya que ha servido como proceso de aprendizaje del vocabulario técnico de la asignatura. Gracias a este recurso se ha conseguido reforzar el vocabulario, permite la retención de palabras claves a través de definiciones aplicadas en el juego.

A la vez el alumno ha visto en este juego educativo, un desafío y una experiencia que le ha hecho disfrutar y ver más atractivas las clases. A conseguido que un vocabulario difícil de retención, les sea más fácil de asimilarlo lo que ha facilitado un aumento de motivación por parte del alumnado. Con respecto a los crucigramas podemos concluir, que son herramientas educativas efectivas y beneficiosas para el alumnado en su aprendizaje.

Y con respecto al docente, es una herramienta que puede crear ellos mismos a través de aplicaciones online gratuitas que podemos encontrar en internet. La propuesta de la utilización de crucigramas puede ser

ampliada en otros campos de estudios, e incluso se puede crear diversos niveles de complejidad.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradezco al "Departamento de Ciencias y Técnica de la Navegación y Construcción Naval" de la Universidad de Cádiz, al cual pertenezco, por su apoyo. Mi eterno agradecimiento a mis colaboradores Manuela y José Ramón, unos grandes profesionales. Y sobre todo a mi familia por estar ahí, sin su apoyo no lo hubiera conseguido.

8. REFERENCIAS

Aguilar Ruiz, M. J. (2019). Los pasatiempos como recurso didáctico en el aula de E/LE (1): Planteamientos generales. Los mensajes cifrados. *Foro de Profesores de EL/E, 2019, Vol. 15, p. 5-22*.

Aguilar Ruiz, M. J. (2020). Los pasatiempos como recurso didáctico en el aula de E/LE (2): herramientas en línea para la creación de crucigramas. *Foro de Profesores de EL/E, 2020, Vol. 16, p. 7-18*.

Bernardo, V. G., Pleguezuelos Saavedra, C., & Mora Olate, M. L. (2017). Debate como metodología activa: una experiencia en Educación Superior. *Revista Universidad y Sociedad*, *9*(2), 134–139.

Blanes Mora, R., Ponsoda López de Atalaya, S., & Ortuño Martínez, B. (2021). *Análisis de la percepción sobre el uso del cómic como recurso para la enseñanza-aprendizaje de la Historia por parte del futuro profesorado de Educación Primaria*.

Bono, A. (2010). Los docentes como engranajes fundamentales en la promoción de la motivación de sus estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, *54*(2), 1–8.

Campillay Briones, S., & Meléndez Araya, N. (2015). Análisis de impacto de metodología activa y aprendizaje heurístico en asignaturas de ingeniería. *Actualidades Investigativas En Educación*, *15*(2), 330–346.

Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad*, *4*(1), 20–33.

Díaz Barriga, Á. (2005). El profesor de educación superior frente a las demandas de los nuevos debates educativos. *Perfiles Educativos*, *27*(108), 9–30.

en Web, D. (2021). Crosswords y pasapalabra: la gamificación en la docencia de legislación veterinaria. *I Congreso CEU de Innovación Educativa y Docente 2020*, 55.

Garrote Rojas, D., Garrote Rojas, C., & Jiménez Fernández, S. (2016). *Factores influyentes en motivación y estrategias de aprendizaje en los alumnos de grado*.

Guisasola, J., Pintos, M. E., & Santos, T. (2001). Formación continua del profesorado, investigación educativa e innovación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, *41*, 207–222.

Hernández, A. P. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica" Actualidades Investigativas En Educación"*, *5*(2), 1–13.

Jaquinet Aldanás, M., Rivero LLop, M. L., & Garnache Piña, A. Z. (2016). La motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de medicina. *Revista Médica Electrónica*, *38*(6), 910–915.

Jiménez Zárate, M. A. (n.d.). *La utilización del comic en el aprendizaje colaborativo para la enseñanza del inglés en grado noveno en el nivel A1*.

Latiesa, M. (1989). Demanda de educación superior: evaluaciones y condicionamientos de los estudiantes en la elección de carrera. *Reis*, 101–139.

Matos, L., Vansteenkiste, M., & Lens, W. (2008). El profesor como fuente de motivación de los estudiantes: Hablando del qué y del por qué del aprendizaje de los estudiantes. *RIDU*, *4*(1), 2.

Merino González, A. (2015). *Jugando se entiende la gente. Una propuesta didáctica para la inclusión de las unidades fraseológicas en el aula de E/LE*.

Muñoz, F. I. (1989). La formación inicial y la formación permanente del profesorado: dos etapas de un mismo proceso. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, *6*, 487–499.

Ochoa, R. R., Figueroa, J. C. M., López, G. E. N., & Mungarro, P. J. M. B. (n.d.). *IDENTIDAD Y VOCACIÓN EN LOS NORMALISTAS AL INICIAR SU FORMACIÓN PROFESIONAL*.

Pérez, A. E. M. (2012). Un acercamiento al cómic: origen, desarrollo y potencialidades. *Perspectivas Docentes*, *50*, 12–16.

Rodríguez-Muñiz, L. J., Areces, D., Suárez-Álvarez, J., Cueli, M., & Muñiz, J. (2019). ¿ Qué motivos tienen los estudiantes de Bachillerato para elegir una carrera universitaria. *Revista de Psicología y Educación*, *14*(1), 1–15.

Rodríguez, Y. A., Suárez, A. R., Oquendo, R. V., Rodríguez, Y. A., & del Río Iznaga, E. (2004). Utilización de crucigramas en la educación a distancia: un algoritmo para su construcción. *Ingeniería Industrial*, *25*(3), 13.

Rosales, R. S., Poveda, J. B., Jaber, J. R., Muniesa, A., López-Ramon, J., & Ramírez, A. S. (2019). *Evaluación del uso de crucigramas en la docencia de estudiantes de veterinaria*.

Samanes, B. E. (n.d.). *" No son las carreras las que tienen salidas, son las personas*.

Viau, J., Szigety, E., & Tintori, M. A. (2015). La utilización del comics como recurso didáctico para favorecer la apropiación de contenidos físicos. *Revista de Enseñanza de La Física*, *27*, 587–592.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo

TICS Y EDUCACIÓN MUSICAL: UNA PROPUESTA DE AULA VIRTUAL UNIVERSITARIA PARA EL CURSO DE LENGUAJE MUSICAL

JULIO ORLANDO QUIMBAYO BOLAÑOS
Escuela de Música (Universidad Nacional, Costa Rica)

1. INTRODUCCIÓN

El estado de emergencia derivado de la pandemia mundial COVID-19 ha acelerado los procesos de virtualización de servicios educativos. Si bien la educación a distancia no es una novedad, en el contexto actual sí ha implicado una inversión y capacitación en instituciones académicas que no habían considerado la virtualización como una alternativa metodológica. Aunque existen experiencias positivas en el uso de TICs para la mediación de los aprendizajes durante los últimos años en términos de adaptación docente y recepción por parte del alumnado (Jiménez-Segura, 2021; Olivares-parada et al., 2021; Quezada Castro et al., 2021), es necesario ajustar las tecnologías disponibles a la naturaleza de los contenidos curriculares. Esto es especialmente cierto en disciplinas con un alto componente práctico, como es el caso de la música. Según Calderón-Garrido et al. (2019):

> En este sentido, multitud de docentes siguen usando unas metodologías que se podrían denominar tradicionales, centrándose en el desarrollo artesanal de las competencias y saberes. Sin embargo, cada vez son más las propuestas y las voces que claman por readaptar los diversos currículos e incluir las tecnologías digitales en los procesos musicales de enseñanza-aprendizaje musicales (Southcott y Crawford, 2011). Para ello, además de un conocimiento de las posibilidades y herramientas que el docente tiene a su alcance, es necesario un esfuerzo por incorporar dichas herramientas en las actividades cotidianas del aula (Román, 2017).

El presente trabajo sugiere una arquitectura tecnológica y estrategias metodológicas que simulen experiencias propias del aula de clase, basado en las experiencias adquiridas en los cursos de Lenguaje Musical III y IV en la Escuela de Música de la Universidad Nacional, Costa Rica[9], durante el curso lectivo 2021[10].

1.1. Algunas consideraciones sobre la virtualización de procesos de enseñanza-aprendizaje musical

En el contexto de la formación musical, las metodologías orientadas al desarrollo de destrezas musicales están principalmente basadas en la tradición, la analogía con el lenguaje natural, el contexto cultural y la naturaleza práctica de esta disciplina artística (Allsup, 2003; Gómez-Ariza et al., 2000; López et al., 2005). En concreto, la enseñanza musical derivada del modelo de lectoescritura europeo asigna una importancia capital a la analogía entre el sonido y la notación pautada. La traducción de doble vía entre el fenómeno sonoro y sus posibles representaciones simbólicas es un proceso complejo a nivel cognitivo (Galera y Gim, 2012), el cual requiere de un acompañamiento minucioso a los procesos particulares de aprendizaje que pueden coexistir en el aula de clase.

La relación que existe en la música entre lo teórico y lo práctico permea tanto en la interacción estudiante-profesor, como en las prácticas de creación e interpretación colectiva y colaborativa, siendo cruciales estos últimos ejercicios para la preparación del músico. Por tanto, al ser estos métodos de entrenamiento musical tradicionales concebidos desde la ejecución espontánea y la observación/escucha activa *in situ*, resulta difícil virtualizarlos con las condiciones tecnológicas modernas, lo cual ha sido experimentado en aulas de música durante la pandemia

[9] En adelante, Escuela de Música (EMUNA) y Universidad Nacional, Costa Rica (UNA).

[10] Actualmente existen 4 cursos de Lenguaje Musical en la EMUNA, los cuales son impartidos en los dos primeros niveles del grado de Música en todos sus énfasis. Lenguaje Musical comprende el entrenamiento de lectoescritura musical, entrenamiento auditivo, principios de teoría musical (escalas, intervalos, acordes, principios de armonía y progresiones armónicas), y aplicaciones en contextos musicales reales (incluyendo la composición y la improvisación).

COVID-19 (Palau et al., 2020). Si bien el aprendizaje musical en línea ha tomado fuerza en los últimos años, se deben reconocer las ventajas y desafíos, tanto para el alumnado como para los docentes, al trasladar los procesos de mediación pedagógica en un entorno tecnológico no necesariamente diseñado para ello (Chao-Fernandez et al., 2017; López López y Lago Castro, 2013; Magdaleno González, 2020; Rojas López, 2019).

En síntesis, el conjunto de relaciones cognitivas y sociales inherentes al aula musical tiene un factor determinante: la práctica en tiempo real (sincrónica) a la hora de escuchar, sentir e interpretar música de forma individual y colectiva. La coyuntura pandémica suscitada en los últimos años ha evidenciado la fragilidad de este ecosistema pedagógico, y ha motivado a docentes a buscar nuevas vías para afrontar los retos de la distancia y la virtualidad en una disciplina que presenta cierta resistencia a dicha transición tecnológica.

1.2. Plataforma informática disponible para la virtualización de procesos pedagógicos en la EMUNA

La Universidad Nacional, Costa Rica (en adelante, UNA) tiene a disposición una amplia plataforma tecnológica para la mediación pedagógica[11]. Dentro de esta oferta de software se cuenta con los paquetes de aplicaciones basadas en la nube G Suite y Office 365, además de una implementación estándar de Moodle adaptada a las necesidades educativas generales de la universidad (denominada Aula Virtual Institucional). De ser necesario, cada unidad académica puede solicitar la compra de licencias de software específicas, lo cual ha permitido la adquisición de la herramienta de videoconferencia Zoom (con un número limitado de cuentas por instancia, y reservado estrictamente para la docencia o la gestión educativa).

Con base en este panorama informático, la EMUNA ha tenido que adaptar sus procesos de enseñanza-aprendizaje a las plataformas

[11] Algunas directrices para el contacto con estudiantes y gestión de los aprendizajes se pueden encontrar en la siguiente circular de la Vicerrectoría de Docencia de la UNA: https://bit.ly/3q1bxky.

disponibles. En relación con las clases en modalidad sincrónica y al poseer configuraciones específicas para la mejora en la transmisión de música en vivo durante la llamada, la plataforma Zoom es ampliamente utilizada para los cursos con alto componente práctico. No obstante, en cuanto a la adaptación de los cursos a plataformas educativas, la naturaleza de las clases de música no necesariamente se adapta a las posibilidades que los softwares disponibles en la UNA ofrecen[12]. Como G Suite, Office 365 o Moodle no ofrecen herramientas nativas específicamente diseñadas para el entrenamiento musical y al no existir un precedente de virtualización de clases antes de la pandemia SARS-COV19 en la EMUNA, las posibilidades de acción de los docentes se ven limitadas a la gestión de los contenidos educativos y evaluaciones, las cuales son propias de asignaturas con cargas teóricas considerables.

El reto más importante a la hora de trasladar procesos pedagógicos concebidos en el mundo analógico a entornos virtuales es proveer de mecanismos de atención, seguimiento y participación atractivos a estudiantes. Esto con el fin de mantenerles motivados y confiados del proceso de enseñanza-aprendizaje del cual son partícipes, y evitar que se disocien de la naturaleza social del aula de clase (Abarca Amador, 2015; Chao-Fernandez et al., 2017; Garcia Bejarano et al., 2013; Jiménez-Segura, 2021; Magdaleno González, 2020).

1.3. Alternativas de software para el proceso de enseñanza-aprendizaje musical

Según Palazón Herrera (2014), se pueden identificar algunos tipos de software especialmente diseñados para el quehacer musical, cada uno orientado al desarrollo de tareas propias de la disciplina, entre ellos:

- Programas para la práctica vocal.
- Software para un entrenamiento musical diversificado.
- Programas para el entrenamiento auditivo.

[12] Esta dificultad de trasladar cursos con alto componente práctico a la virtualidad se refleja en las directrices de regreso gradual a la presencialidad establecidas por la EMUNA para sus cursos en el I Ciclo 2022: https://bit.ly/3q2s6Nj.

– Editores de partituras, audio y secuenciación.

– Software para la composición.

– Aplicaciones musicales para dispositivos móviles.

Si bien esta categorización está pensada por tipo de actividad musical, en la actualidad es posible encontrar software que agrupa o expande varias de las tareas desglosadas arriba, lo cual es beneficioso para el usuario final por su versatilidad y simplificación de uso. Además, los dispositivos móviles actuales ya poseen la capacidad de cómputo suficiente para ejecutar software que anteriormente solo podía ejecutarse en computadoras personales.

Para efectos del presente trabajo y basándose en la naturaleza y las actividades propias del curso de Lenguaje Musical, interesa enfocarse en algunas alternativas libres o *freeware* actuales para el entrenamiento musical diversificado, software para el entrenamiento auditivo y editores de partituras. Vale la pena aclarar que este apartado no pretende realizar una revisión exhaustiva de la oferta de software musical existente, sino mencionar algunas opciones consideradas durante el diseño de la propuesta de aula virtual.

1.3.1. Soluciones web para el entrenamiento musical diversificado

Existen aplicaciones de propósito general para el entrenamiento musical diversificado que contienen teoría musical organizada por contenidos y prácticas básicas relacionadas a reforzar dicho conocimiento teórico. Estos softwares están pensadas para ser usadas a través de la web (sea intranet o internet, dependiendo de la implementación). Algunos ejemplos representativos son:

– Soluciones de software basadas en Moodle para teoría musical: existen *plugins* de uso libre en implementaciones locales de Moodle[13]. Los *plugins* libres pueden ser personalizables, pero requieren conocer sobre programación y configuración en esta plataforma de contenido educativo. También existen

[13] Por ejemplo, el plugin Music Theory mantenido por Erick Brisson: https://bit.ly/3F93Yim.

entornos educativos independientes basados en Moodle para estudiar teoría musical[14]. Aunque estos no son enlazables a implementaciones Moodle locales, pueden ser utilizados como aulas virtuales de terceros para acceder a contenido y ejercicios preestablecidos.

– Sitios web especializados en entrenamiento musical diversificado: son portales diseñados para músicos en formación y profesionales de la música. Alojan material de referencia teórica y prácticas interactivas relacionadas. Dos ejemplos representativos son *MusicTheory.net*[15] y *Teoria.com*[16] (este último disponible también en español).

1.3.2. Software para el entrenamiento auditivo

Si bien los softwares detallados anteriormente ya son capaces de satisfacer varias necesidades de enseñanza-aprendizaje a nivel teórico, existen aplicaciones diseñadas para el entrenamiento auditivo, involucrando la aplicación de la teoría musical a la escucha activa y la memoria auditiva. Es importante resaltar que estas aplicaciones están diseñadas para su uso en dispositivos móviles y la interfaz web se reduce a la administración del perfil de profesor (cuando aplica). Por tanto, explotan la gamificación y la portabilidad propia de la tecnología móvil. Dos alternativas *freeware* son:

– *MyEarTraining*[17]*:* aplicación móvil para el estudio y entrenamiento auditivo de intervalos, acordes, dictados melódicos simples, entre otros. Su uso básico es gratuito y ofrece cuentas para profesores que permiten dar seguimiento a un número limitado de estudiantes sin costo adicional (existiendo licencias de pago sin limitaciones en este respecto).

[14] Por ejemplo, Moodle Music: https://bit.ly/328BXsr.

[15] Enlace a MusicTheory.net: https://bit.ly/3sjh74D.

[16] Enlace a Teoria.com: https://bit.ly/3FibTcU.

[17] Desarrollada por Miroslav Majdan y disponible en: https://bit.ly/3sf5VGf.

– *Complete Rhythm Trainer*[18]: aplicación diseñada a modo de videojuego enfocada en la práctica de la ejecución rítmica, con posibilidad de acceder a ejercicios de dificultad creciente, prácticas libres y personalizables y un modo arcade.

1.3.3. Editores de partituras

Software especializado para la creación y edición de partituras en notación pautada. Actualmente podrían catalogarse en dos familias:

– Editores de partituras de escritorio: diseñados para usarse en computadoras de escritorio y portátiles. Por mencionar algunos ejemplos están *MuseScore*[19], *Sibelius*[20] y *LilyPond+Frescobaldi*[21].

– Editores de partituras basados en la nube: su atractivo radica en el acceso descentralizado de partituras creadas. Es decir, se gestiona a través de cuentas de usuario, no licencias de instalación, siendo posible acceder y editar contenido creado desde cualquier dispositivo a través de la web. Aquí podemos encontrar *NoteFlight*[22] y *Flat*[23].

1.3.3. Otros softwares de uso general

Los programas y aplicaciones mencionados anteriormente centran su atención en actividades propias del entrenamiento musical. No obstante, se deben considerar otros softwares que faciliten y dinamicen la

[18] Sitio web de Complete Rhythm Trainer: https://bit.ly/3q2s7k5

[19] Sitio web oficial de MuseScore: https://bit.ly/3q4DOXJ

[20] Es posible utilizar la versión básica gratuita Sibelius First, disponible en https://bit.ly/3E1Mcfn.

[21] Si bien LilyPond (https://bit.ly/3e3Pkga) es un lenguaje de programación orientado a la generación de partituras y es de uso autónomo, combinarlo con Frescobaldi (https://bit.ly/30zb68q) es altamente recomendado por su interfaz de usuario amigable y unificada para editar el código fuente y acceder a la previsualización de la partitura.

[22] Sitio web oficial de Noteflight: https://bit.ly/3p2i3bF.

[23] Sitio web oficial de Flat: https://bit.ly/3sedLQh.

mediación de los aprendizajes en contextos virtuales/remotos. Algunos tipos son:

- Instrumentos virtuales (VST): existe una gran variedad de instrumentos virtuales propietarios y libres, los cuales pueden ser utilizados a través de interfaces MIDI para la personalización de sonidos mediados por la computadora.
- Herramientas de transmisión: estas pueden ser utilizadas para retransmitir clases a través de internet, o bien, para configurar webcams virtuales que luego pueden ser utilizadas en software de videoconferencia para personalizar la salida que se muestra al resto de usuarios de la llamada.
- Editores multimedia: en la actualidad existe una gran oferta de software para la creación, edición y producción de audio y video.
- Software para la gamificación educativa: enfocados en la virtualización de dinámicas de clase (tales como cuestionarios, quices o pruebas diagnósticas), a través de internet y explotando la gamificación, la interactividad y la sana competencia.

2. OBJETIVOS

Tomando en cuenta el contexto descrito en el primer apartado, el objetivo general de la siguiente propuesta es:

- Construir un entorno virtual para la mediación de los aprendizajes del curso Lenguaje Musical de la EMUNA, por medio de softwares para el aprendizaje musical y de propósito general disponibles en la UNA o de acceso libre/*freeware*.

Para ello, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Definir la organización de los recursos y la dinámica de clase usando softwares para la gestión de contenido educativo y otros softwares de uso general.

- Establecer mecanismos interactivos de seguimiento de los aprendizajes a través del periodo lectivo.
- Incorporar dinámicas de gamificación orientadas al entrenamiento musical.
- Incentivar el trabajo el equipo entre los y las estudiantes, por medio de proyectos colaborativos realizables desde la virtualidad.

3. CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DEL AULA VIRTUAL UNIVERSITARIA PARA EL CURSO LENGUAJE MUSICAL

La presente propuesta puede resumirse como se muestra en la Figura 1, estableciendo cuatro aspectos del proceso de mediación pedagógica:

- La organización de recursos y dinámicas dentro y fuera de clase.
- El seguimiento del progreso de las y los estudiantes.
- La definición de dinámicas lúdicas para reforzar los aprendizajes.
- La asignación de trabajos colaborativos para motivar la interacción entre estudiantes.

Si bien estas cuatro áreas de acción están directamente vinculadas al proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante resaltar la mutua retroalimentación que se puede establecer entre las dinámicas de gamificación y el seguimiento de los aprendizajes. Además, darle un rol claramente definido a la gamificación y el seguimiento autónomo contribuye a la apropiación y la revalorización del proceso de formación por parte de los propios discentes (Archilla Segade y González de la Cruz, 2021; Botella Nicolás y Cabañero Castillo, 2020; Chao-Fernandez et al., 2017).

FIGURA 1. *Esquema de aula virtual universitaria para el curso Lenguaje Musical.*



Nota: Este esquema responde las posibilidades tecnológicas disponibles en la UNA y softwares libres o *freeware* en 2021

A continuación, se describirá con mayor detalle cada uno de los aspectos definidos en la arquitectura de trabajo virtual del curso Lenguaje Musical.

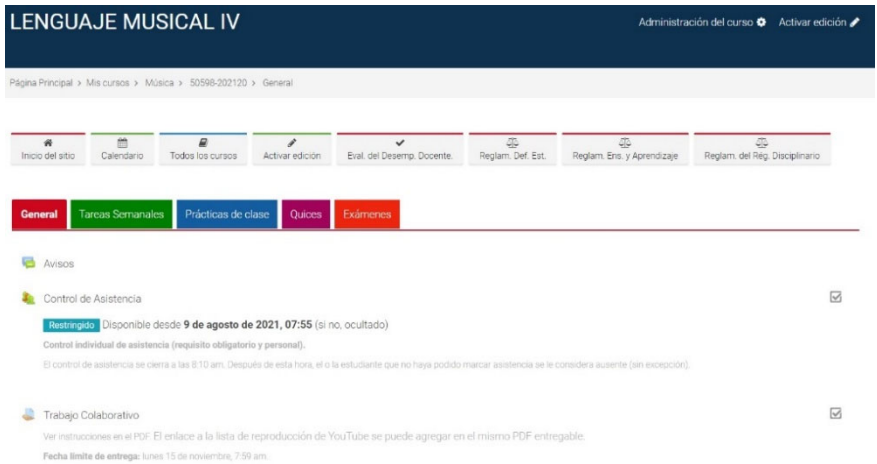
3.1. Organización de recursos y dinámicas de clase

Para el desarrollo remoto del curso se deben reconocer dos espacios de trabajo diferenciados:

1. Espacio asincrónico: en el cual estudiantes y profesores acceden a recursos y actividades del curso tanto dentro como fuera de la franja horaria de clase establecida por la EMUNA para desarrollar el curso.
2. Espacio sincrónico: en el cual estudiantes y profesor se conectan en simultaneo durante la franja horaria de clase y realizar actividades en presencialidad remota.

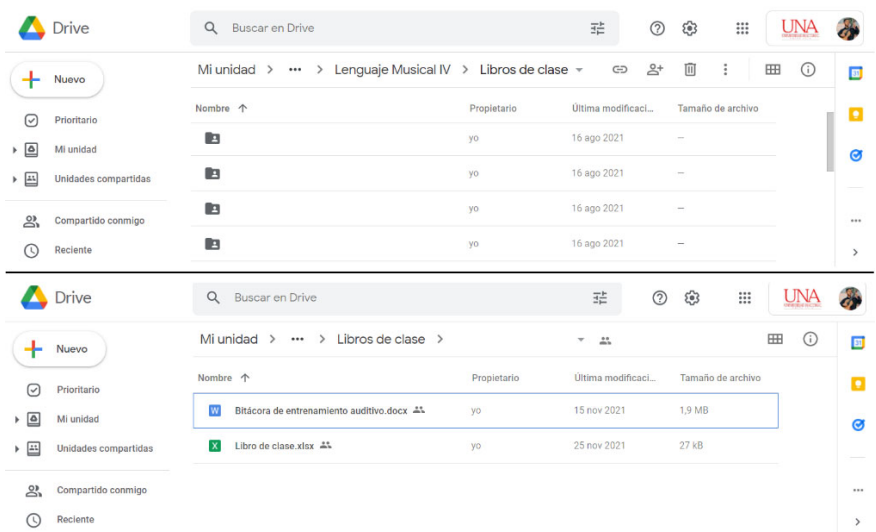
Se optó por utilizar el Aula Virtual Institucional como plataforma principal de gestión de contenidos para organizar el espacio de trabajo asincrónico de trabajo. Tal y como se muestra en la Figura 2, se organizaron los contenidos del curso en categorías, cada una de ellas enfocadas a momentos concretos del curso (desde la lista de asistencia, materiales de referencia, hasta actividades de seguimiento semanal y evaluaciones).

FIGURA 2. *Captura de pantalla, página de inicio del Aula Virtual Institucional para el curso Lenguaje Musical IV.*



Nota: La interfaz del aula virtual puede ser personalizable en mayor o menor medida, dentro del formato facilitado por el Aula Virtual Institucional.

FIGURA 3. *Captura de pantalla, distribución de la plataforma secundaria de contenido de clase (Google Drive) para el curso Lenguaje Musical IV.*



Nota: El nombre de las y los estudiantes se ha eliminado de las carpetas intencionalmente por respeto a la confidencialidad de datos.

Como plataforma secundaria se utilizó una carpeta de Google Drive por cada estudiante (ver Figura 3). Esto permite a estudiantes y profesor el acceso personalizado a un libro de calificaciones con el detalle de las evaluaciones y promedio final, además de una bitácora de entrenamiento auditivo (ver apartado 3.2).

El espacio de trabajo sincrónico de clase fue gestionado a través de la herramienta de videollamada Zoom. Se realizaron dos personalizaciones a la configuración por defecto de las llamadas:

- Optimización de la calidad de sonido: en Zoom es posible habilitar el sonido original de la computadora[24], es decir, omite la supresión de ruido y otros correctores de llamada, enviando así información de audio más fidedigna a la captura original de audio del dispositivo. Esto, junto con un micrófono de buena calidad y una conexión estable a internet, permite apreciar con mayor detalle la interpretación y los ejemplos en vivo que interpretan estudiantes y docentes.

- Personalización de audio y video con OBS Studio: a través de la herramienta de transmisión OBS Studio se pueden diseñar escenas correspondientes a momentos específicos de la clase (bienvenida, lectura de ejercicios de solfeo, evaluaciones, entre otros), las cuales pueden ser personalizables en términos de audio (transmisión de sonido de micrófono, instrumentos virtuales, archivos de sonido) y video (personalización visual de la escenas, mezcla de diferentes fuentes visuales disponibles en la computadora). Este entorno virtual puede ser transmitido a través de la llamada de Zoom por medio de micrófonos y webcam virtuales[25]. Esta personalización contribuye a reducir la monotonía de la videollamada.

[24] Es posible ver más detalles sobre la configuración del sonido original a través del soporte de Zoom: https://bit.ly/3EdFp2u.

[25] OBS Studio cuenta con una webcam virtual propia, la cual puede ser seleccionada en Zoom una vez instalado el software. No obstante, implementaciones de "micrófono virtual" para OBS Studio requieren de una configuración adicional con otros plugins, proceso que se sale de ámbito del presente trabajo.

Un ejemplo de cómo se vería la interfaz de control de OBS Studio puede apreciarse en la Figura 4. Además, una demostración de la integración de OBS Studio en la llamada de Zoom durante una lección de Lenguaje Musical puede verse en la ponencia online de este trabajo[26].

FIGURA 4. *Captura de pantalla, panel de administración de OBS Studio.*



Nota: La visualización puede variar dependiendo de la versión utilizada de OBS Studio y la ubicación de sus diferentes paneles en la ventana.

3.2. Seguimiento del progreso de los aprendizajes

Uno de los agravantes a la hora de realizar clases por videollamada es la imposibilidad de realizar ejercicios en simultaneo con todo el grupo de estudiantes (práctica habitual en las lecciones de entrenamiento musical). En cambio, debe revisarse uno a uno el avance de las y los discentes en ejercicios específicos, reduciendo la velocidad del avance del curso y la posibilidad de escuchar al grueso del grupo por lección. Para contrarrestar esta dificultad técnica, además de la preparación de

[26] A partir del minuto 6:10 en el video de la ponencia: https://bit.ly/3slUwEt.

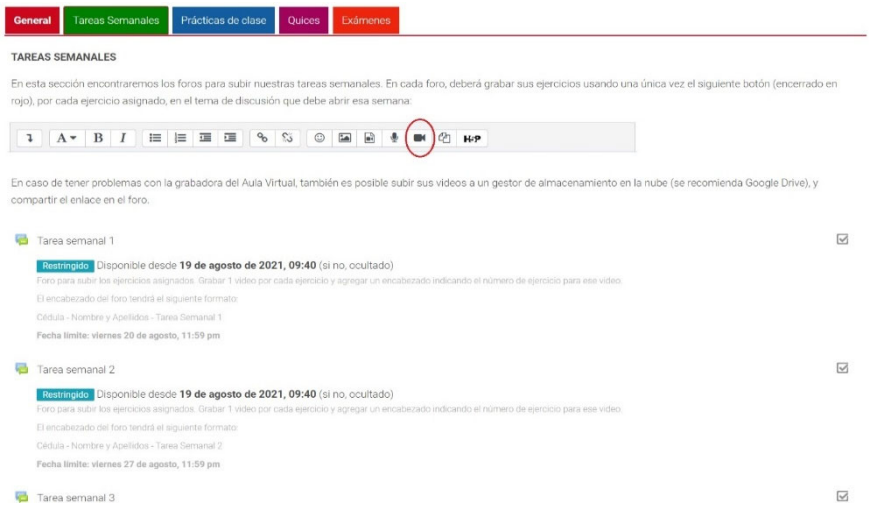
evaluaciones tradicionales propias del curso de Lenguaje Musical[27], se propuso dos dinámicas personalizadas de seguimiento semanal:

- Grabaciones de ejercicios de solfeo seleccionados: se solicitó a las y los estudiantes la grabación espontánea de lecciones vistas durante la semana, las cuales se comparten a todo el grupo por medio de foros preparados en el Aula Virtual Institucional (ver Figura 5). La evaluación de estas grabaciones es meramente formativa, dando la posibilidad al docente de dar retroalimentación a cada estudiante (o general, en caso de que existan dificultades recurrentes) para mejorar la ejecución de los ejercicios. Esta dinámica intenta simular el solfeo de textos musicales *in promptu* y su consecuente presentación al docente y la posibilidad de que todas y todos tengan acceso a grabaciones de sus compañeros, sirviendo de apoyo para afianzar la práctica independiente de discentes que lo requieran.

- Bitácora semanal de entrenamiento auditivo: se solicitó a cada estudiante completar una bitácora —a modo de diario personal— con sus logros, dificultades e impresiones durante la semana al realizar ejercicios diarios de entrenamiento auditivo por medio de software especializado (ver su relación con la gamificación en el apartado 3.3). Para ello, se dispuso de un documento de texto en línea en la carpeta personal de Google Drive, el cual fue personalizado a placer por cada discente, apropiándose en forma y fondo de su avance semanal a lo largo del curso (ver Figura 6).

[27] Exámenes que permiten determinar la capacidad desarrollada por las y los discentes para resolver problemas de índole teórico, solfeo de extractos musicales y dictados melódicos, rítmicos y coordinados.

FIGURA 5. *Captura de pantalla, foros semanales para la grabación de ejercicios de solfeo.*



Nota: Moodle tiene incorporada una herramienta para la captura de audio y video, o bien, adjuntar videos subidos desde algún otro gestor multimedia en la nube.

FIGURA 6. *Captura de pantalla, bitácora de entrenamiento auditivo.*



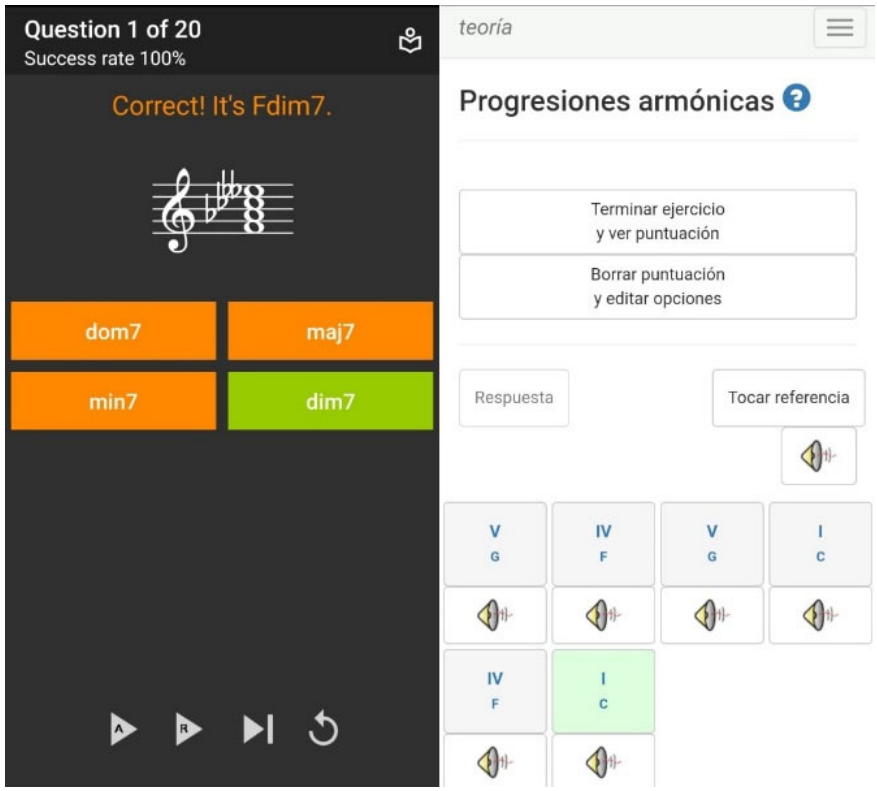
Nota: Además de texto plano, las y los discentes pueden utilizar otras herramientas para agregar elementos personalizados a su bitácora.

3.3. Dinámicas lúdicas y gamificación

Se definieron dos diferentes tipos de actividades que sacan provecho del juego como estratégica pedagógica y la gamificación de actividades de clase, en estrecha relación con las mecánicas de seguimiento definidas en el apartado 3.2. Estas actividades fueron mediadas a través de diferentes soluciones de software acorde a la naturaleza de cada proceso de aprendizaje:

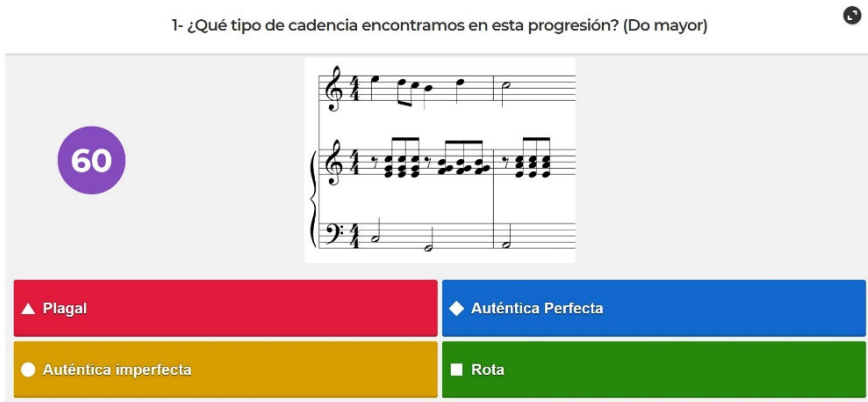
- Entrenamiento auditivo semanal: se asignaron actividades enfocadas al entrenamiento de habilidades teórico-auditivas (identificación y construcción de intervalos, escalas, acordes, progresiones armónicas, dictados, entre otros), a través de *MyEarTraining* y *Teoria.com*. Estos pequeños ejercicios son autogenerados por los softwares especializados y dispuestos al usuario en forma de juegos interactivos (ver Figura 7). En el caso de *MyEarTraining*, también genera estadísticas de desempeño por actividad. Todos los resultados obtenidos en las plataformas fueron utilizados como insumo para la bitácora semanal de entrenamiento auditivo.

FIGURA 7. *Captura de pantalla, ejercicios de* MyEarTraining *(izquierda) y* Teoria.com *(derecha).*



– Gamificación de evaluaciones: si bien se utilizaron evaluaciones de corte tradicional, se implementó el servicio web de gamificación educativa *Kahoot* para la aplicación de evaluaciones cortas (ver Figura 8). Esta aplicación tiene como ventajas, además de la construcción de un entorno atractivo y dinámico durante la evaluación y la posibilidad de acceder a los ejercicios de forma remota, la generación automática de estadísticas de desempeño por rubro para detectar fortalezas y áreas de mejora en la clase.

FIGURA 8. *Captura de pantalla, evaluación interactiva de cadencias en Kahoot.*



3.4. Trabajos colaborativos

Por último, se instó a las y los estudiantes a realizar trabajos prácticos en equipos reducidos de 2 a 3 personas, los cuales fueron enfocados a reforzar conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo del curso, además de estimular el uso de herramientas de software aplicables al quehacer musical. Se asignaron dos actividades, una por semestre:

- Ensamble de extractos musicales a dos voces: se asignó a cada equipo de trabajo un conjunto de ejercicios rítmicos y melódicos a dos voces para su ejecución conjunta. Cada estudiante grabó su parte por separado desde algún capturador de video y posteriormente ensamblaron y produjeron sus grabaciones utilizando algún editor multimedia (se sugirió *DaVinci Resolve* y *Kapwing*, pero existió libertad para elegir su programa de preferencia).

- Creación colectiva de ejercicios de solfeo: con base en la experiencia acumulada y contextualizando la actividad en situaciones propias del educador musical, las y los discentes compusieron un pequeño método de lectura musical orientado a músicos en formación. Estas pequeñas composiciones buscaron ejercitar distintas destrezas musicales inherentes a la interpretación y solfeo musical (escritura en notación pautada, composición a 1 y 2 voces, sonoridades tonales y modales,

progresiones armónicas y cadencias, métricas regulares e irregulares, figuras rítmicas de diferente dificultad, entre otros). Los ejercicios fueron preparados en formato digital usando editores de partituras, y se prepararon videos con la interpretación de cada ejercicio (aprovechando la experiencia adquirida en el trabajo colaborativo anterior).

4. DISCUSIÓN

El modelo de aula virtual propuesto pretende adaptar varias de las dinámicas del curso Lenguaje Musical a través de software de uso general y especializado para el entrenamiento musical. La migración de actividades concebidas dentro del mundo físico a la virtualidad ha supuesto una serie de desafíos a lo largo del año que merecen ser considerados antes, durante y después de implementar la presente propuesta.

4.1. Planteamiento estratégico de actividades

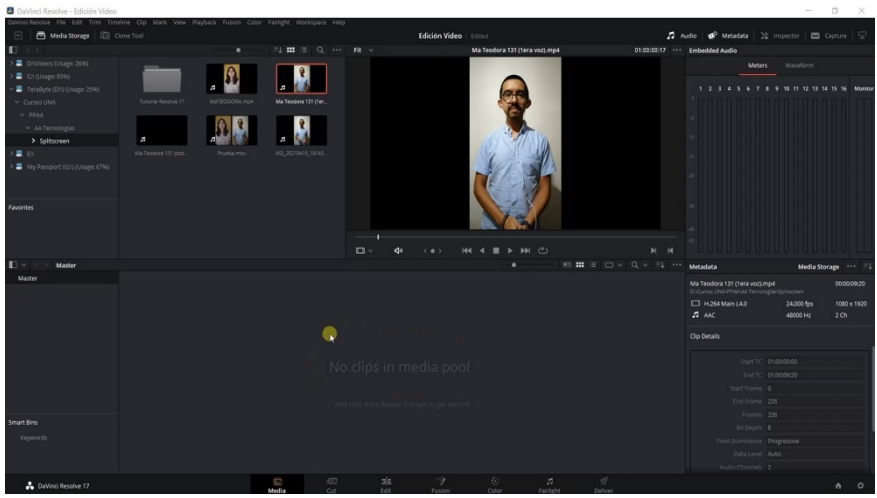
Las actividades, prácticas y evaluaciones asignadas al grupo de clase deberían ser planificadas con base en los resultados deseados, las posibilidades de cómputo y el nivel de avance mostrado por las y los discentes a lo largo del periodo lectivo. Para ello es importante realizar diagnósticos de conocimiento y acceso tecnológico al inicio de cada ciclo lectivo para tener un panorama claro y, de ser necesario, realizar ajustes en la planificación de actividades[28]

Por lo tanto, este planteamiento debería ser lo suficientemente flexible como para amoldarse a distintos contextos de conectividad e incluso ofrecer insumos a las y los estudiantes para aprender nuevas habilidades técnicas que permitan realizar las actividades (es decir, incentivar la capacitación indirecta por medio de actividades propias del curso). Por ejemplo, en el trabajo colaborativo enfocado al ensamble de extractos musicales a dos voces, el docente preparó unos tutoriales dedicados a la producción de videos en pantalla dividida (ver Figura 9). Estos

[28] Por ejemplo, la Vicerrectoría de Docencia de la UNA recomienda realizar un diagnóstico sobre condiciones de conectividad, dispositivos y manejo de TICs por parte del estudiantado (ver nota al pie 2, punto 6 del documento en línea).

tutoriales fueron pensados para que estudiantes que no habían tenido experiencia previa en el uso de software de edición multimedia aprendan nuevas destrezas y, a la vez, completen satisfactoriamente el proyecto asignado.

FIGURA 9. *Captura de pantalla, tutorial de pantalla dividida en DaVinci Resolve.*



4.2. Esfuerzo y adaptación a dinámicas virtuales

Estudiantes y docentes han tenido que enfrentarse a la inesperada virtualización de clases presenciales durante la pandemia. Aunque se han detectado nuevas oportunidades en la mediación de los aprendizajes por medio de las TICs, durante el proceso también se ha percibido la ansiedad ante lo desconocido, la necesidad precipitada de capacitarse en temas de tecnología educativa ante la emergencia y la sobrecarga de actividades relacionadas al proceso de enseñanza-aprendizaje y la labor docente (Giayetto et al., 2020; Moreno-Rodríguez, 2020; Ruíz Larraguivel, 2020; Velásquez Vergara y Ruidiaz Gómez, 2020).

Es importante que las y los docentes cuenten con un espacio prudencial para capacitarse apropiadamente y así facilitar cursos de mayor calidad y eficacia. Por ejemplo, se ha contado con recurso laboral asociado a la actividad académica *Implementación de TICs orientadas a procesos de enseñanza-aprendizaje musical*, la cual brinda un espacio idóneo para

la experimentación y la búsqueda de oportunidades para apoyar a diferentes procesos de virtualización (teniendo como posibles resultados insumos puntuales para el presente modelo)[29].

Además, relacionado también con el planteamiento estratégico de actividades, es crucial evitar la saturación en la sobrecarga de actividades asignadas a las y los discentes. Dependiendo de la naturaleza de cada curso, ciertas actividades requieren de mayor tiempo para su virtualización que otras (o no son virtualizables del todo, inclusive), lo cual debe ser valorado concienzudamente por parte del docente. Este es uno de los motivos por el cual, en esta propuesta del curso Lenguaje Musical, se optó por un seguimiento semanal que demandara poco tiempo al día a los estudiantes, estimulando el progreso paulatino y constante en vez de grandes asignaciones de trabajo. Esta dinámica asincrónica se complementó con clases sincrónicas para impartir lecciones con mayor detalle y evacuar dudas teóricas o de interpretación musical que surjan de los ejercicios propuestos.

La dosificación del trabajo semanal y la búsqueda de clases sincrónicas eficientes y de calidad fue uno de los elementos que las y los discentes resaltaron en la evaluación del desempeño docente por parte del estudiantado en este curso de Lenguaje Musical III y IV, 2021[30]. Con respecto a cuál actividad realizada en la presencialidad remota les permitió aprender más, algunas de sus impresiones fueron:

- *Cada semana se realizaron tareas y retroalimentaciones de las mismas por lo que semanalmente era de constante aprendizaje.*
- *La de conectarnos sincrónicamente y escuchar y leer ejercicios, porque el profe [sic] tenía siempre un tip para ayudarnos a lograrlos.*

[29] Por mencionar una posibilidad, el tutorial sobre pantalla dividida mencionado en el apartado 4.1 es un producto directo de esta actividad académica.

[30] Si bien el detalle de las respuestas a esta evaluación es de acceso exclusivo del docente evaluado, un histórico general del desempeño docente en la UNA puede ser consultado a través del sitio web de la Vicerrectoría de Docencia: https://bit.ly/3qs2Y2p.

– *Las prácticas en kahoot* [sic*], las tareas semanales en donde había que grabar ciertos ejercicios y también el recurso de la app "My ear training"* [sic].

– *En las llamadas, cuando nos explicaba cómo hacer algún ejercicio en específico o nos daba tips. Además nos mostró una muy buena aplicación para practicar nuestro oido* [sic].

– *La practica* [sic] *constante e interactiva con el material de clase eso más la persistencia del profe por que* [sic] *cada uno de nosotros tuviera participación y un buen avance semanal.*

4.3. Acceso tecnológico y conectividad

A pesar de las diversas alternativas preparadas para enfrentar cada lección, el acceso a tecnología apropiada y a una conexión a internet estable es uno de los aspectos que afecta con mayor impacto la fluidez de este modelo del curso Lenguaje Musical con características sincrónicas. Esto es especialmente cierto en Costa Rica, donde se ha demostrado las asimetrías en el acceso a tecnología por parte de las y los estudiantes en todos los niveles académicos durante la pandemia (Chanto Espinoza y Loáiciga Gutiérrez, 2020; González Mesén, 2021; Román Vega y Lentini Gilli, 2020).

Durante el año lectivo 2021, algunos estudiantes que cursaron Lenguaje Musical bajo este modelo experimentaron dificultades puntuales para dar seguimiento a algunas clases sincrónicas debido a problemas de conexión, o bien, por no contar con dispositivos periféricos óptimos para escuchar y transmitir sonido. Ante este desafío, las dinámicas de seguimiento semanal asincrónico se convirtieron en herramientas fundamentales para dar retroalimentación a discentes que no tuvieron la oportunidad de mostrar sus avances durante la lección sincrónica. No obstante, el seguimiento individual en el curso Lenguaje Musical requiere mayor tiempo docente fuera de clase para ser efectivo. Por lo tanto, es necesario encontrar un balance entre las dinámicas sincrónicas de clase y el trabajo en diferido.

4.4. Elementos lúdicos del modelo

La gamificación del entrenamiento auditivo y algunas evaluaciones tuvo un resultado positivo en la percepción del estudiantado respecto al curso (lo cual puede leerse de las impresiones de las y los estudiantes en el apartado 4.2.). Este tipo de actividades no solo estimulan la práctica constante y la posibilidad de ver en retrospectiva el avance de cada discente, también aumenta su motivación y compromiso con el curso y su propio proceso de aprendizaje. En una coyuntura marcada por la incertidumbre y los cambios acelerados, contribuir a un estado de ánimo saludable dentro del curso puede ser un aporte valioso para la comunidad estudiantil.

Queda pendiente agregar dinámicas interactivas de aprendizaje que involucren otras áreas del curso, ya que en esta iteración de Lenguaje Musical la gamificación se enfocó al refuerzo de conocimientos teóricos y habilidades técnicas relacionadas con el desarrollo del oído melódico y armónico. En esta línea, se espera incluir aplicaciones como *Complete Rhythm Trainer* y extensiones de Moodle dedicadas al entrenamiento musical al abanico de posibilidades TICs de esta propuesta.

4. CONCLUSIONES

Las dificultades que el sector académico ha experimentado para mantener sus servicios educativos durante la pandemia han dinamizado drásticamente la transición a la virtualidad, especialmente en especialidades que no habían considerado a las TICs como herramientas medulares de apoyo para la mediación de los aprendizajes. Tomando como ejemplo el curso Lenguaje Musical, existe una gama de soluciones de software para virtualizar actividades remotas sincrónicas y asincrónicas—tanto de uso general como herramientas especializadas para el entrenamiento musical— de acceso gratuito para docentes y estudiantes. Realizando un diagnóstico de la oferta informática con respecto a la naturaleza de las actividades del curso, es posible diseñar un modelo de aula virtual universitaria atractivo al estudiantado y que estimula la participación, el aprendizaje autogestionado, la motivación y la

adquisición de habilidades técnicas aplicables a otros contextos educativos o profesionales.

La experiencia adquirida durante el curso Lenguaje Musical permite establecer un punto de partida para la mejora continua de este modelo de aula virtual. Esta autoevaluación y actualización debe realizarse constantemente debido a la naturaleza evolutiva de las TICs y el contexto de acceso tecnológico de la población estudiantil. Para garantizar resultados satisfactorios, es necesario estimular una cultura de educación virtual que implica adecuaciones en habilidades técnicas, métodos de estudio y recursos tecnológicos disponibles para las personas involucradas. Este es un reto que se escapa del alcance de este modelo, pues responde a desafíos propios de cada contexto económico, educativo y social. No obstante, virtualizar un curso necesita poner en balance todas las variables del entorno educativo para facilitar la mejor educación posible dentro de las posibilidades existentes.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis estudiantes del curso Lenguaje Musical III y IV durante el año 2021, pues fueron mi motivación para buscar herramientas de software para su crecimiento profesional y personal, para tratar de convertir el curso en un momento llevadero cada mañana de lunes y jueves, y para acercarnos un poco a pesar de la distancia que impone la virtualidad (inclusive a muchos de ellos todavía no les conozco en persona, y aun así se mostraron propositivos y diligentes durante el año).

También agradezco a mi estudiante asistente Abigail Jiménez Salas, quien me ha apoyado con su trabajo en la actividad académica *Implementación de TICs orientadas a procesos de enseñanza-aprendizaje musical*. Para efectos de este trabajo, colaboró en la creación de los tutoriales de pantalla dividida para el primer trabajo colaborativo de Lenguaje Musical III. Espero que su paso por esta actividad académica haya estimulado la curiosidad por buscar la aplicación de las TICs en otros ámbitos de su propio quehacer profesional.

6. REFERENCIAS

Abarca Amador, Y. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de Lenguas Modernas*, *22*, 2–9. https://doi.org/10.15517/rlm.v0i22.19692

Allsup, R. E. (2003). Transformational Education and Critical Music Pedagogy: Examining the link between culture and learning. *Music Education Research*, *5*(1), 5–12. https://doi.org/10.1080/14613800307104

Archilla Segade, H., y González de la Cruz, S. (2021). Beneficios de la gamificación en el aula de música de Educación Secundaria. *ENSAYOS, Revista de La Facultad de Educación de Albacete*, *36*(1), 167–182. https://revista.uclm.es/index.php/ensayos/article/view/2644/2139

Botella Nicolás, A. M., y Cabañero Castillo, E. (2020). Juegos y gamificación en las aulas de música de educación primaria. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, *73*, 174–189. https://doi.org/10.21556/edutec.2020.73.1755

Calderón-Garrido, D., Cisneros, P., García, I. D., y de Las Heras-Fernández, R. (2019). La tecnología digital en la Educación Musical: una revisión de la literatura científica. *Revista Electronica Complutense de Investigacion En Educacion Musical*, *16*, 43–55. https://doi.org/https://doi.org/10.5209/reciem.60768

Chanto Espinoza, C., y Loáiciga Gutiérrez, J. (2020). Educandos universitarios: entre la brecha digital y el aprendizaje en tiempos de COVID-19. El caso de Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), Sede Región Chorotega, Campus Liberia. *Revista Nuevo Humanismo*, *8*(2), 28. https://doi.org/10.15359/rnh.8-2.5

Chao-Fernandez, R., Román-García, S., y Chao-Fernandez, A. (2017). Analysis of the use of ICT through Music Interactive Games as Educational Strategy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *237*(June 2016), 576–580. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.109

Galera, M., y Gim, T. (2012). Lectura musical y procesos cognitivos implicados. *Revista Electrónica de LEEME*, *29*(29), 56–82. https://doi.org/10.7203/LEEME.29.9836

Garcia Bejarano, A., Angarita, J., y Velandia Mesa, C. (2013). Implicaciones pedagógicas del uso de las TICs en la educación superior. *Revista de Tecnología*, *12*(3), 36–56. https://doi.org/10.18270/rt.v12i3.1750

Giayetto, V. O., Peirotti, M. G., Aimaretto, C. B. R., y Vera, M. A. (2020). Modalidad virtual en una disciplina en la carrera de Medicina en tiempos de pandemia: percepción de los estudiantes. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, *18*(2), 67. https://doi.org/10.4995/redu.2020.14040

Gómez-Ariza, C. J., Bajo, M. T., Puerta-Melguizo, M. C., y Macizo, P. (2000). Cognición musical: relaciones entre música y lenguaje Musical cognition: Relations between music and language. *Cognitiva*, *12*(1), 63–87. https://doi.org/10.1174/021435500760374012

González Mesén, A. (2021). *Brecha educativa: falta de Internet y dispositivos móviles marcará a estudiantes en su futuro laboral*. SINART Costa Rica Medios. https://costaricamedios.cr/2021/03/04/brecha-educativa-falta-de-internet-y-dispositivos-moviles-marcara-a-estudiantes-en-futuro-laboral/

Jiménez-Segura, F. (2021). Sentido de Vida en el estudiantado universitario por la virtualización de la educación durante la pandemia provocada por la COVID-19: Modelo de Portafolio de resiliencia. *Actualidades Investigativas En Educación*, *21*(3), 1–39. https://doi.org/10.15517/aie.v21i3.48164

López, I., Shifres, F., y Vargas, G. (2005). La enseñanza del lenguaje musical y las concepciones acerca de la música. *Actas de La I Jornadas de Educación Auditiva*, 239–248. http://www.aacademica.com/favio.shifres/142.pdf

López López, I., y Lago Castro, P. (2013). El aprendizaje online de un instrumento musical. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, *9*(27). http://dimglobal.net/revistaDIM27/revista27OCmusical.htm

Magdaleno González, O. A. (2020). Enseñanza y aprendizaje desde el E-learning. Implicaciones desde la percepción de estudiantes y profesores. *Revista Peruana de Educación*, *2*(4), 105–117. https://revistarepe.org/index.php/repe/article/view/238/708

Moreno-Rodríguez, R. (2020). Reflexiones en torno al Impacto del Covid-19 sobre la Educación Universitaria: Aspectos a Considerar acerca de los Estudiantes con Discapacidad. *Revista Internacional de Educación Para La Justicia Social*, *9*(3), 1–6. https://bit.ly/2WNEOBf

Olivares-parada, G. A., Olivares-parada, P., y Parada-rico, D. (2021). El contexto de la Covid-19 como espacio para repensar la virtualización educativa por parte de docentes universitarios. *Educación y Humanismo*, *23*(40), 1–17. http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4276/5010

Palau, R., Mogas, J., y Ucar, M. J. (2020). ¿Cómo han gestionado los conservatorios de música españoles los procesos de enseñanza-aprendizaje durante el confinamiento del COVID-19? *Revista Electrónica de LEEME*, *46*, 108–124. https://doi.org/10.7203/LEEME.46.18110

Palazón Herrera, J. (2014). Software musical y sus posibilidades didácticas: una panorámica para los estudiantes del Máster de Secundaria en la especialidad de Música. En C. Sánchez Sáinz-Trápaga (Ed.), *La era de las TT.II.CC. en la nueva docencia* (Issue November, pp. 347–356). McGraw-Hill Education.

Quezada Castro, M. del P., Castro Arellano, M. del P., Dios Castillo, C. A., y Quezada Castro, G. A. (2021). Condiciones laborales en la educación universitaria peruana: Virtualización ante la pandemia COVID -19. *Revista Venezolana de Gerencia*, *26*(93), 110–123. https://doi.org/10.52080/rvg93.09

Rojas López, M. F. (2019). *Utilización de las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje musical en el aula*. http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2970/TESIS Rojas Marcel.pdf?sequence=1yisAllowed=y

Román Álvarez, M. (2017). Tecnología al servicio de la educación musical. *Revista Espanola de Pedagogia*, *75*(268), 481–495. https://doi.org/10.22550/REP75-3-2017-09

Román Vega, I., y Lentini Gilli, V. (2020). *Educación, Brecha digital y desigualdades territoriales afectan acceso a la*. Programa Estado de La Nación. https://estadonacion.or.cr/brecha-digital-y-desigualdades-territoriales-afectan-acceso-a-la-educacion/

Ruíz Larraguivel, E. (2020). La práctica docente universitaria en ambientes de educación a distancia. Tensiones y experiencias de cambio. En *Educación y pandemia. Una visión académica* (pp. 109–113). IISUE.

Southcott, J., y Crawford, R. (2011). The intersections of curriculum development: Music, ICT and Australian music education. *Australasian Journal of Educational Technology*, *27*(1), 122–136. https://doi.org/10.14742/ajet.987

Velásquez Vergara, S. M., y Ruidiaz Gómez, K. S. (2020). La educación en tiempo de pandemia COVID 19: ¿realidad o ficción? *Revista Cuidarte*, *12*(1). https://doi.org/10.15649/cuidarte.1336

LA EVALUACIÓN EN ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS: CONSIDERACIONES TRAS SU REALIZACIÓN EN FORMATO NO PRESENCIAL

ANA M. MARTÍN-CARABALLO
Universidad Pablo de Olavide
ÁNGEL F. TENORIO
Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo plantea una reflexión sobre la evaluación de asignaturas de contenido matemático en base a nuestra propia experiencia tras una situación de no presencialidad (o de un presencialidad muy restringida y limitada) debido a los confinamientos (totales o parciales) que han tenido lugar desde el comienzo de la crisis sanitaria debida a la pandemia de COVID-19 en marzo de 2020 y que, con distintos niveles de intensidad, han tenido impacto significativo en los cursos 2019-2020 y 2020-2021. Esta reflexión, por tanto, se centrará tanto en las herramientas que hemos tenido que emplear para afrontar una evaluación del alumnado sin que este esté físicamente en el aula con el profesorado y los cambios en las estructuras o enfoques de las pruebas evaluativas (y de las preguntas que las conforman) con el fin de poder asegurar la evaluación de competencias por parte del alumnado y evitar usos no legítimos de la tecnología por parte de este durante las realizaciones de dichas pruebas.

En ese sentido, se ha de tener en cuenta que la evaluación de asignaturas de Matemáticas suele estar basada en dos pilares: el desarrollo teórico de los conceptos y procedimientos tratados y la resolución de problemas a partir de dichos conceptos y procedimientos; véase, por ejemplo, Gascón (1993) y Alonso-Berenguer y Martínez-Sánchez (2003), entre otros. Precisamente, Gascón (1993) hace un análisis de los distintos

paradigmas que se pueden abordar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en función de la importancia que se da al desarrollo teórico o a la resolución práctica de problemas y el enfoque que se considera a este respecto. En nuestra opinión, los paradigmas "procedimental" y "de modelización" que indica este autor permiten plantear estrategias de evaluación muy apropiada a las situaciones de confinamiento que hemos sufrido en los últimos cursos y en las que hemos tenido que evaluar a nuestro alumnado de manera no presencial: la primera enfoca la formación en que el estudiante domine y utilice adecuada y contextualmente los procedimientos y técnicas matemáticas; por su parte, el segundo paradigma no se limita al uso y aplicación del procedimiento o técnica, sino que además el estudiante debe ser capaz de modelar la situación a un problema matemático que permita la selección de una técnica o procedimiento apropiado. Estos dos paradigmas, en mayor o menor medida, suelen ser los que se utilizan en la docencia universitaria de primer curso (aunque suelen coexistir con el uso del paradigma "tecnicista", basado en la mera aplicación rudimentaria de las técnicas y procedimientos sin mayor preocupación de plantear situaciones contextualizadas o que requieran de reflexión por el alumnado).

A estos posibles paradigmas a la hora de enfocar la docencia y evaluación de una asignatura de matemáticas, hay que añadir que, tras la situación de no presencialidad de estos dos últimos cursos académicos, hemos de plantearnos la viabilidad que las asignaturas de Matemáticas plantean a la hora de realizar una virtualización efectiva de las mismas. A este respecto, buena parte del profesorado de Matemáticas (especialmente en el nivel universitario) percibe que la materia no puede adaptarse a un formato virtual de manera natural y con la posibilidad de adquirir, por parte del alumnado, todas las competencias establecidas. Son varios los autores que han trabajado sobre la virtualización de asignaturas de matemáticas, indicando carencias y dificultades que supone dicha virtualización; véanse, por ejemplo, Leventhall (2008), Smith y Ferguson (2005), Amin y Li (2010), Albano (2011) o Martín-Caraballo y Tenorio-Villalón (2021).

Pese a esta posible resistencia a la virtualización de la materia, el uso de las herramientas basadas en las Tecnologías de la Información y

Comunicación (TIC en adelante) es algo ya ampliamente consensuado y habitual en la docencia universitaria, aunque su nivel de uso varía ostensiblemente dependiendo de las titulaciones y de los equipos docentes. En ese sentido, Ball y Bärbel (2018) aseguran que las TIC facilitan la adquisición y desarrollo de competencias matemáticas, especialmente en el uso y aplicación de procedimientos y técnicas (que es el objeto central de la resolución de problemas) ya que estimulan la participación del alumnado y le permiten una manipulación de los objetos trabajados que no es posible sin estas herramientas. Precisamente, el uso de este tipo de herramientas para la evaluación ha sido ampliamente tratado en la literatura como, por ejemplo, en Croft *et al.* (2001), García *et al.* (2014), Greenhow (2015), Hargreaves *et al.* (2004), Martín-Caraballo *et al.* (2014) o Sangwing (2013). De hecho, Hoogland y Tout (2018) analizaron la necesidad de un mayor uso de las TIC en la evaluación de las Matemáticas debido a que favorece enfocar la evaluación en la resolución de problemas (y las competencias digitales) y no en la mera resolución de ejercicios de cálculos.

En base a los principios y referentes expuestos en esta introducción, enfocaremos nuestra reflexión sobre el uso de las TIC y de las herramientas empleadas para la evaluación virtual empleadas durante los distintos confinamientos como herramientas adicionales para la evaluación de asignaturas de contenido matemático en formato presencial y en el que dichas herramientas son un recurso y no una imposición.

2. EVALUACIÓN EN ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS

Como hemos indicado en la introducción, la evaluación del alumnado en asignaturas de contenido matemático se centrar en analizar los desarrollos teóricos de la asignatura o en determinar si el estudiante es capaz de resolver los problemas que se le planteen para ver su competencia en la comprensión, procesamiento, selección y aplicación de los procedimientos y técnicas trabajadas durante el semestre.

El nivel de relevancia que el profesorado dará al contenido teórico (desarrollo formal) o a la aplicación práctica de los mismos (resolución de problemas) depende no solo del enfoque metodológico y pedagógico

del equipo docente, sino también del alumnado al que se dirige el proceso de enseñanza/aprendizaje. Esto se debe a que la formación matemática que ha de recibir el alumnado distará mucho de ser la misma dependiendo del contexto de la titulación en la que cursa estudios; y estas diferencias no pueden limitarse solo a contenidos, sino también al paradigma y enfoque metodológico que se empleará en la asignatura y cómo se abordará la propia resolución de problemas con el alumnado, articulando en mayor o menor medida los paradigmas "tecnicista", "procedimental" o "de modelización".

A la hora de evaluar si nuestro alumnado es competente en la asignatura, parece natural enfocar la resolución de problemas a situaciones que sean realmente interesantes y acordes a la titulación por lo que, aunque se empleen problemas de corte académico, hemos de enfocar la resolución en plantear problemas cuyo contexto sea consistente con las competencias profesionales que va a desarrollar. No parece tener sentido evaluar a un estudiante de titulaciones del ámbito de las Ciencias Económicas y Empresariales solo a base de problemas formales en los que se obvia cualquier tipo de relación de la materia con la realidad que deberá afrontar y, por tanto, deberían ser problemas ambientados en situaciones propias del ámbito económico o empresarial según proceda. Por el contrario, si estamos tratando con estudiantes de grados en Matemáticas o en Física, la resolución de problemas matemáticos más centrados en el procedimiento en sí o en cuestiones formales o teóricas.

La primera tipología de estudiantes que indicamos requiere de las matemáticas como una mera herramienta para hacer un cálculo y obtener un resultado, pero (salvo en el caso de estudiantes en Economía) no es esencial saber por qué funciona la técnica o comprobar varias de las hipótesis de aplicación que los fenómenos o situaciones que afronta satisfacen por construcción del modelo. En la segunda tipología de estudiantes, las matemáticas no son una mera herramienta, sino que su comprensión y manejo es parte del bagaje competencial que debe adquirir, ya que ha de trabajar a nivel puramente formal, abstrayéndose de la realidad visible y formular modelos y demostrar resultados que no están probados y, a lo sumo, conjeturados. En ese sentido, requieren de un nivel de abstracción muy superior al de otras titulaciones para poder

llegar a su vez a desarrollar la capacidad para formular razonamientos formales y lógicos correctos.

Una situación intermedia la encontraríamos con el alumnado de ingeniería que requieren un nivel de comprensión formal y de abstracción más elevado que el alumnado de Ciencias Económicas y Empresariales, pero menor que el de los grados en Matemáticas y en Física. Al estudiante de ingeniería le bastaría con entender formalmente los procedimientos de manera eminentemente práctica, sin tener que desarrollar las competencias para generar procedimientos nuevos, aunque sí debe ser competente para adaptarlos a situaciones similares que requieran de una adaptación del problema o de las hipótesis de trabajo para su aplicación. Tanto en el caso de las ingenierías como de las ciencias económicas y empresariales, el alumnado debería ser evaluado en las asignaturas de Matemáticas comprobando mediante un enfoque práctico basado en la resolución de problema articulando, para la titulaciones que requieren menor nivel competencial, el uso técnico de los procedimientos y aumentando a la necesidad de tener que ir adaptando los procedimientos a las situaciones e incluso modelizando situaciones de contexto que no son una directa repetición de una situación ya vista en algún problema o ejercicio de clase (aunque siempre dentro de los contenidos y niveles de dificultad trabajados durante el semestre).

Habida cuenta que las titulaciones que se imparten en la Universidad Pablo de Olavide que tienen asignaturas de contenido matemático no requerirían de la comprensión formal del objeto matemático en sí mismo, las asignaturas y su evaluación entendemos que han de enfocarse con un planteamiento esencialmente práctico y que la evaluación por competencias debe centrarse en la resolución de problemas por parte del alumnado, problemas que, en la medida de lo posible, deberían estar contextualizados con situaciones y fenómenos propios de la titulación que el alumnado cursa. Solo restará al equipo docente analizar si, en la titulación y asignatura que imparte su docencia, debe centrarse más en el mero uso directo de herramientas (prácticamente sin comprobación de hipótesis y sin necesidad de adaptar el procedimiento a las necesidades del problema) o requiere de una correcta comprensión practica de los procedimientos y técnicas para saber cuáles son las

ventajas e inconvenientes de cada procedimiento, cuándo y cómo pueden aplicarse, cómo comprobar las hipótesis de uso, cómo subsanar el incumplimiento de hipótesis o, incluso, cómo plantear un problema equivalente que evite los problemas de cumplimiento de dichas hipótesis.

Relacionado con el nivel de competencia matemática en resolución de problemas, se debería también considerar la necesidad de que el alumnado desarrolle cierto nivel de comprensión y manejo del lenguaje matemático que suele volverse una barrera para el aprendizaje de las Matemáticas, como indican Morgan *et al.* (2014). Pero este problema no es específico de la resolución de problemas ni del uso de las TIC, por lo que no entraremos en la cuestión.

Como nuestra evaluación debería centrarse en la resolución de problemas y no tanto en un desarrollo teórico y formal de la materia, el uso de las TIC puede ser un aliciente tanto para el alumnado como para el profesorado ya que el uso de *software* de cálculo simbólico (así como el de geometría dinámica o los paquetes estadísticos) permiten que el estudiante pueda afrontar la resolución de problemas en las competencias que propiamente se trabaja en la asignatura y reduciendo en buena parte posibles carencias de adquisiciones incorrectas o incompletas en etapas educativas anteriores. En ese sentido, las dificultades y fallos que el alumnado presenta en los cálculos aritméticos y las propiedades de las operaciones involucradas no distorsionan tan significativamente la resolución de un problema por parte del alumnado cuando usa este tipo de *software,* con lo que el profesorado puede tener un mejor conocimiento sobre la adquisición de las competencias trabajadas en la asignatura. Esto no es óbice para trabajar también esas carencias previas que precisamente el uso de este *software* nos puede facilitar ya que, al permitir el tratamiento simbólico, el propio estudiante puede utilizar su equipo para comprobar cuál sería el resultado formal (con variables no numéricas y no con valores numéricos concretos) de la operación. Ha de tenerse en cuenta que el uso de este tipo de herramientas permite una manipulación del objeto matemático por parte del estudiante que no se podría llevar a cabo de manera tradicional con “lápiz y papel”.

De hecho, el uso de *software* computacional no impide que podamos evaluar igualmente la competencia del estudiante en el uso de los conceptos y procedimientos de manera tradicional, ya que se pueden formular situaciones que requieran de una manipulación o adaptación de problema o de las hipótesis; situaciones que requieren un cierto nivel competencial de los contenidos teóricos y sus implicaciones.

Finalmente, el uso de herramientas TIC también puede emplearse para generar, desarrollar y almacenar pruebas evaluativas (por ejemplo, a través del espacio de la asignatura en una plataforma educativa). Esta posibilidad es la que nos vimos en la necesidad de aplicar durante los periodos de confinamiento con todo o parte del alumnado y sobre la que también haremos alguna reflexión en relación con su uso una vez se vuelve a la docencia y evaluación presencial.

3. CONTEXTO DE LA DOCENCIA

La docencia que impartimos consiste en asignaturas de Matemáticas de la Escuela Politécnica Superior y de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Pablo de Olavide. En ese sentido, son asignaturas de Matemáticas dirigidas al grado en ingeniería informática (en el caso de la Escuela) o a los grados en Administración y Dirección de Empresas (ADE) y en Análisis Económico (en el caso de la Facultad). En cualesquiera de los casos indicados, la docencia no puede orientarse a un tratamiento eminentemente teórico, sino que, como hemos indicado antes, debe enfocarse en la aplicación práctica de los contenidos y procedimientos a trabajar para la resolución de problemas en contextos que traten situaciones o fenómenos propios de cada titulación. Además, la evaluación por resolución de problemas debe plantearse en base al nivel de abstracción, comprensión teórica y manejo práctico que requiere cada título, desde la mera aplicación de resultados y procedimientos a problemas tipificados que se exigirá a un estudiante de ADE hasta la necesidad de entender los procedimientos y poder modificarlos y adaptarlos a las necesidades del problema planteado que se requiere de un estudiante de ingeniería o, en menor medida, de análisis económico. Hemos de ser conscientes en la evaluación que estamos

constatando si el estudiante es competente en el uso de los procedimientos y objetos matemáticos como herramienta para resolver situaciones y las pruebas (con las preguntas que las componen) deben ir orientadas en este sentido, aunque también puedan plantearse cuestiones que requieran de cierto desarrollo teórico o de abstracción por parte del estudiante para una manipulación previa del problema o una comprobación de hipótesis si procede. Es más, la resolución del problema no debe limitarse a aplicar la técnica y obtener el resultado numérico procedente del procedimiento aplicado, sino que lo más relevante debe ser capaz de si el estudiante es competente a la hora de interpretar ese resultado y contextualizarlo a la pregunta que se realiza.

Pongamos algunos ejemplos: se pide al alumnado de ADE que determine el número de ordenadores de sobremesa (denotado por la variable "x") y de ordenadores portátiles (denotado por la variable "y") en base a una serie de restricciones y se obtiene la solución matemática "x=-4" e "y=2"; si el alumnado indica que esa es la solución, está dando a entender que no entiende el significado de "x=-4" y que considera posible tener -4 ordenadores de sobremesa, cuando lo correcto en base a la pregunta sería indicar que no existe solución a ese problema. Por tanto, es tan importante resolver matemáticamente el problema como saber contextualizar la solución matemática a la pregunta real planteada.

Un segundo ejemplo consistiría en pedir al alumnado de ingeniería que obtenga los puntos de corte de dos funciones vectoriales que representan la posición en el plano de dos objetos que se mueven en función del tiempo. Este problema requiere una modificación de la pregunta planteada y en lugar de buscar el punto de corte las gráficas de las dos funciones, debe procederse la resta entre las dos funciones para resolver cada una de sus coordenadas como una ecuación (posiblemente no lineal). Es decir, el problema que se plantea no es el que se puede resolver matemáticamente y debe hacerse una modificación de dicha situación a otra equivalente que sí pueda tratarse con las herramientas matemáticas existentes.

Como puede observarse de los dos ejemplos anteriores, lo relevante no son las operaciones en sí sino el tratamiento previo del problema (en el segundo ejemplo) o la interpretación de la solución matemática (en el

primero). Cuando estamos interesados en comprobar si el alumnado puede aplicar procedimientos (o, si procede, combinarlos) de manera correcta y apropiada el uso de las herramientas TIC puede ser sumamente enriquecedor ya que permite eliminar o reducir sustancialmente errores de cálculo y operaciones, permitiendo comprobar si esa capacidad para aplicar procedimientos e interpretar resultados se está asimilando correctamente.

También hay que dejar constancia que el uso de TIC conlleva que el alumnado tenga un manejo razonable de las herramientas que se van a emplear y, dependiendo de las titulaciones, el uso de las TIC tanto en la propia resolución de problemas (con la aplicación del *software* indicado) o en la realización de un examen haciendo uso de una herramienta de evaluación en alguna plataforma evaluativa puede tener mayor resistencia e incluso casos particulares en los que ese uso limita la capacidad de respuesta. En el caso del *software* computacional, este es tratado como parte de los contenidos y competencias de la materia por lo que, salvo mayor o menor destreza con herramientas informáticas por parte del alumnado, se trabaja durante todo el semestre; por otro lado, el uso de la plataforma educativa y las distintas herramientas para evaluación no existe una formación centralizada y, aunque se les introduzca la plataforma en las jornadas de bienvenida de la Universidad, es el profesorado de cada asignatura el que debe formular las instrucciones de uso en base a lo que tiene previsto en sus asignaturas. No obstante, el uso suele ser bastante intuitivo y la mayoría de las incidencias suele deberse a un uso inadecuado por parte del alumnado o a problemas en la conexión de Internet.

4. USO DE LAS TIC PARA LA EVALUACIÓN

Como hemos indicado anteriormente, el enfoque eminentemente práctico de asignaturas basadas en la resolución de problemas permite realizar una evaluación en la que el uso de las TIC puede ser sumamente relevante tanto en el uso de *software* computacional que permita realizar los cálculos necesarios como en el uso de herramientas TIC que permitan realizar evaluaciones con el alumnado de manera virtual. En

el caso que nos ocupa el uso de este *software* venía siendo habitual en la asignatura por lo que realmente, a este respecto, no se ha notado diferencias significativas entre antes y después de la docencia no presencial por la COVID-19, más allá quizás de un mayor uso de dichas herramientas por el alumnado en el desarrollo de las pruebas evaluativas y, por tanto, también por el profesorado a la hora de planificar y diseñar dichas pruebas en algunas asignaturas.

Sin embargo, el uso de las herramientas de evaluación basadas en TIC o integradas en las propias plataformas educativas no se utilizaban habitualmente en las asignaturas de Matemáticas previamente a las situaciones de docencia no presencial por confinamiento. De hecho, estas opciones de realizar evaluaciones en línea permiten opciones adicionales para la autoevaluación del propio alumnado durante el semestre en la situación de docencia presencial.

Para un análisis detallado, pero no exhaustivo de las distintas herramientas que podemos emplear para la evaluación virtual de asignaturas de Matemáticas, puede consultarse Aparicio Gómez (2018) y Walss Aurioles (2021).

4.1. Uso de software computacional

Este tipo de *software*, junto con los de geometría dinámica, permiten trabajar los problemas por parte del alumnado de modo que lo relevante sea la formulación correcta de los procedimientos y objetos a aplicar para la resolución, así como la secuenciación de pasos necesarios para ir solventando las distintas etapas que pudieran ser necesarias en la resolución. Los cálculos los hace el *software* en base a las instrucciones que le indica el alumnado y, como ya adelantábamos anteriormente, permite centrarnos en evaluar si nuestro alumnado es capaz de seleccionar y aplicar correctamente los procedimientos necesarios para dar respuesta a cada problema que le plantea el profesorado. De este modo, si las carencias del alumnado son de tipo calculístico, podemos analizar el resto de las competencias y centrarnos en corregir ese punto débil en la formación del alumnado. Por ejemplo, no es temario de asignaturas universitarias la resolución de la ecuación de segundo grado o la resolución de ecuaciones de grado superior usando el método de Ruffini-

Horner, pero son básicos para poder avanzar en cualquier asignatura de Matemáticas cuando los cálculos hay que realizarlos a mano y no con este tipo de *software.* Esta situación no acontecería en un problema cuya resolución hace uso de este.

Asimismo, este tipo de *software* también reduce la posibilidad de considerar a un estudiante como no competente en la materia cuando sí es capaz de seleccionar adecuadamente los procedimientos, adaptarlos y aplicarlos para la resolución del problema, interpretando correctamente los resultados.

En este sentido, el profesorado puede planificar algunas de las cuestiones de la evaluación en la decisión de su alumnado sobre el procedimiento más adecuado de los disponibles para resolver la cuestión planteada, especialmente si puede atacarse el problema de distintas maneras o se disponen de más de una técnica que permite dar una solución (aunque no todas esas técnicas tengan las mismas ventajas e inconvenientes). Cuando se usan este tipo de herramientas, también, se pueden plantear cuestiones que requieran de un procesamiento o modificación previa del problema e incluso que el problema dado no se pueda tratar, pero sí pueda formularse uno equivalente resoluble con las técnicas trabajadas (como el ejemplo ya indicado de la determinación del punto de corte de las gráficas de dos funciones).

Para asignaturas en las que la resolución de problema no se limita a aplicación directa de procedimientos y se quiera analizar la comprensión práctica de los mismos, es un recurso esencial porque permite determinar si el alumnado ha asimilado las diferencias entre los distintos procedimientos, las carencias de estos y la complementación de distintas técnicas para ser aplicadas unas cuando no pueden emplearse otras.

Además, cuando el alumnado está realizando una prueba de evaluación (o se está preparando para ella), disponer de este tipo de *software* también permite trabajar la intuición y comprobar si lo que uno está planteando funciona correctamente. Podemos graficar una función y ver su comportamiento para comprobar si lo que estamos obteniendo se ajusta al comportamiento que observamos; podemos resolver un sistema de ecuaciones y comprobar si coincide con la resolución que hemos hecho

a mano; e incluso podemos hacer simplificaciones de operaciones. Es decir, es una herramienta que utilizada correctamente puede reconducir la resolución del problema si nos estamos equivocando o permite realizar evaluaciones por parte del propio alumnado para ver si su solución coincide con la devuelta por el *software*.

4.2. Uso de herramientas TIC para evaluar

En relación con las innovaciones que han tenido que hacerse para evaluar al alumnado en situaciones de confinamiento, lo más novedoso (desde la perspectiva de nuestras asignaturas) ha sido el uso de diversas herramientas TIC para evaluar al alumnado, tanto las disponibles en línea de manera gratuita como las integradas en las plataformas educativas empleadas por las distintas universidades.

Estas últimas, las integradas, permiten generar, desarrollar y almacenar pruebas evaluativas en el espacio de la asignatura de modo que se podían ir creando distintas variantes y disponer de toda esa información en el servidor de la Universidad y accesible, por tanto, desde un equipo doméstico por parte del equipo docente. Además, la necesidad de tener que evaluar al alumnado de forma no presencial conllevó reformular muchas cuestiones sobre la estructura y preguntas de los exámenes que estaban profundamente asumidas: principalmente, cómo organizar mediante dichas herramientas integradas un examen que, sin ser excesivamente largo, permitiera evaluar las mismas competencias que un examen presencial y con las suficientes salvaguardas para evitar intercambio de información entre estudiantes que, debido a la aplicación del artículo 18 de la Constitución Española, planteaban el derecho a que no se les captase su imagen y el interior de su domicilio. En este sentido, se plantearon opciones de secuenciación de preguntas de modo que solo estuviera activa en cada momento una pregunta del examen y solo tras transcurrir el tiempo para resolver dicha pregunta aparecía la siguiente a todo el alumnado; o, alternativamente, establecer condicionamientos entre preguntas, de modo que una no aparecía hasta que no se contestaba la anterior, aunque eso conllevaba que los estudiantes cada estudiante podía estar resolviendo una pregunta distinta del examen.

Independientemente del modelo de secuenciación de aparición de preguntas, era necesario gestionar el tiempo para resolver cada pregunta de modo que no se extendiera excesivamente en el tiempo con el riesgo ya comentado de intercambio de información. Con el fin de reducir el tiempo de resolución a asignar al alumnado, también se replantearon la forma de formular preguntas. Quizás la más llamativa fue la de resolución inversa consistente en que el estudiante recibía una pregunta completamente resuelta por parte del profesorado, pero dicha resolución era incompleta e incorrecta y debía detectar y corregir las ausencias, errores, falacias y razonamientos incorrectos para mandar una resolución válida del problema. Esta opción se usó, por ejemplo, en el grado en ingeniería informática cuyos exámenes estaban orientados a ser realizados en parte o en su totalidad con el uso de un *software* computacional, lo que permitía hacer el procesamiento en un tiempo razonable (máxime cuando el problema enviado por el profesorado estaba realizado con el interfaz de dicho *software* para compatibilizar edición de texto con cálculos del *software*).

En el caso de las aplicaciones gratuitas en línea son de gran utilidad para realizar autoevaluaciones con nuestro alumnado o actividades para conocer el desempeño de estos y poder retroalimentar su proceso de aprendizaje. No hablamos de evaluaciones propiamente dichas porque la normativa vigente de la Universidad Pablo de Olavide sobre evaluación virtuales obliga al uso de las herramientas integradas en la plataforma educativa de la Universidad (Universidad Pablo de Olavide, 2020a, 2020b). Entre las herramientas web gratuitas que hemos empleado y considerado para actuaciones evaluativas con un enfoque más ameno y lúdico, destacamos *Socrative*©, *Nearpod*©, *Kahoot!*© o *Quizizz*©.

En nuestra opinión estas herramientas de evaluación pueden ser de gran utilidad en las evaluaciones intermedias que se hacen durante el periodo de docencia presencial (la denominada evaluación continua) de modo que los estudiantes pueden trabajar con sus equipos desde el aula o desde casa llegado el caso. Asimismo, también se podría plantear como una posibilidad para el alumnado que no pueda seguir presencialmente la evaluación continua (el examen final quedaría excluido ya que debe

ser obligatoriamente presencial por la normativa de la Universidad Pablo de Olavide); nos referimos a situaciones como la de deportistas de alto rendimiento, representación estudiantil o de la universidad, situaciones laborales concretas que impidan la asistencia, el cuidado de menor al cargo del estudiante en concreto, por indicar alguna de las tipificadas en la normativa y que permiten la realización de un examen final sobre 10 puntos cuando no se puede seguir la evaluación continua. Estas herramientas nos dotarían de recursos adicionales para articular opciones a ofrecer a este alumnado durante el semestre y poder hacer uso del sistema de evaluación continua, no condenándolo a un sistema de prueba única.

En cualquier caso, el uso de estas herramientas para las pruebas de evaluación continua permitiría automatizar en parte su evaluación y reducir el tiempo de respuesta para que el alumnado disponga de dicha calificación. Es más, permitiría disponer de variantes del mismo examen para los distintos estudiantes complicando aún más la opción de intercambiar entre ellos las respuestas; aunque esto requiere de generar un banco amplio de preguntas categorizadas por niveles de complejidad y temática con el fin de que todo el alumnado disponga de un examen con el mismo nivel de dificultad y evitar los agravios comparativos.

Finalmente, y desde una perspectiva más egoísta del docente, en una evaluación presencial, cada estudiante entrega físicamente su examen que debe ser custodiado por el docente como mínimo un año. Sin embargo, si las pruebas de evaluación continua las gestionamos a través de la plataforma educativa, nos encontramos que está todo guardado en el servidor y que podemos descargarnos (con mayor o menor dificultad) copia de cada examen en nuestro equipo y, por tanto, evitaríamos un almacenamiento y uso excesivo de papel (sobre todo en asignaturas que cuenta con un alto número de matriculados como son las de primer curso).

5. CONCLUSIONES

En este capítulo hemos reflexionado sobre el uso de las herramientas TIC para evaluar al alumnado en asignatura de Matemáticas tras un

periodo de dos cursos académicos (2019-2020 y 2020-2021) en los que la docencia y evaluación ha sido virtual en mayor o menor medida. En esos dos años, como profesorado, hemos tenido que reconsiderar la forma de evaluar nuestra materia mediante el uso de herramientas TIC, tanto por un mayor uso de herramientas computacionales como de gestión y realización de exámenes no presenciales.

Es precisamente en este último aspecto donde mayor número de actuaciones hemos tenido que hacer y donde creemos que para las pruebas de evaluación continua que se realizan durante el periodo de docencia presencial, podría seguir usándose estos recursos para mejorar y automatizar parte del proceso evaluativo, así como para disponer de recursos adicionales que podamos ofertar al alumnado que puede encontrarse en disposición de realizar un examen de prueba única en la convocatoria de curso porque no ha podido ejercer su derecho a una evaluación continua debido a impedimentos ajenos a su voluntad y contemplados en la normativa de aplicación.

8. REFERENCIAS

Aparicio Gómez, O.Y. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, 11(1), 67-80.

Albano, G. (2011). Mathematics Education: Teaching and Learning Opportunities in Blended Learning. En Juan, A.A.; Huertas, M.M.; Trenholm, S. y Steegmann, C. (eds.), Teaching Mathematics Online: Emergent Technologies and Methodologies (pp. 60-89), Hershey: Information Science Reference.

Alonso-Berenguer, I. y Martínez-Sánchez, C. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. Revista de Pedagogía Universitaria, 8(3), 81-88.

Amin, R. y Li, K. (2010). Should Graduate Mathematics Courses Be Taught Fully Online? Electronic Journal of Mathematics and Technology, 4 (1), 47-56.

Croft, A.C; Danson, M.; Dawson, B.R. y Ward, J.P. (2001). Experiences of using computer assisted assessment in engineering mathematics. Computers & Education, 37(1), 53-66.

García, A.; García, F.; del Rey, A,M.; Rodríguez, G. y de la Villa, A. (2014). Changing assessment methods: New rules, new roles. Journal of Symbolic Computation, 61–62, 70-84.

Gascón, J. (1994). El papel de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas. Educación Matemática, 6(3), 37-51.

Greenhow, M. (2015). Effective computer-aided assessment of mathematics; principles, practice and results. Teaching Mathematics and its Applications, 34(3), 117-137.

Hargreaves, M.; Shorrocks-Taylor, D.; Swinnerton, B.; Tait, K. y Threlfall, J. (2004). Computer or paper? That is the question: does the medium in which assessment questions are presented affect children's performance in mathematics? Educational Research, 46(1), 29-42.

Hoogland, K. y Tout, D. (2018). Computer-based assessment of mathematics into the twenty-first century: pressures and tensions. ZDM Mathematics Education, 50, 675–686.

Leventhall, L. (2008). Bridging the gap between face to face and online mathstutoring. En Niss, M. (ed.), Tenth International Congress on Mathematical Education ICME–10 (14 pp.), Roskilde: Roskilde University.

Martín-Caraballo, A.M.; Paralera-Morales, C. y Tenorio-Villalón, A.F. (2014). Competencias matemáticas en universidad: técnicas y metodologías para su adquisición. En Fernández Fernández, C. (ed.), Fórmulas renovadas para la docencia superior (pp. 279-298), Madrid: Asociación Cultural y Científica Iberoamericana.

Sangwing, C. (2013). Computer Aided Assessment of Mathematics. Oxford. Oxford University Press.

Smith, G.G. y Ferguson, D. (2005). Student Attrition in mathematics e-learning. Australasian Journal of Educational Technology, 21(3), 323-334.

Martín-Caraballo, A.M. y Tenorio-Villalón, A.F. (2021). Consideraciones sobre la evaluación de las materias de matemáticas en tiempos de la COVID-19. Anales de ASEPUMA, 29, Documento A108, 21 pp.

Morgan, C.; Craig, T.; Schuette, M. y Wagner, D. (2014). Language and communication in mathematics education: an overview of research in the field. ZDM – Mathematics Education, 46, 843-853.

Universidad Pablo de Olavide (2020a). Recomendaciones Generales y Preguntas Frecuentes sobre Evaluación Online en la Universidad Pablo de Olavide. Recuperado de https://tinyurl.com/m8btwp9p <03/12/2021>.

Universidad Pablo de Olavide (2020b). Acuerdo Marco de la Universidad Pablo de Olavide, de fecha 29 de junio de 2020, para la planificación, ejecución y adaptación de las enseñanzas universitarias a las contingencias y exigencias sanitarias derivadas de la COVID-19 durante el curso académico 2020-2021. Recuperado de https://tinyurl.com/3u76n5tz <03/12/2021>.

Walss Aurioles, M.E. (2021). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. Tecnología, Ciencia y Educación, 18, 127-139.

PROBLEM-BASED AND COLLABORATIVE LEARNING IN STEM SUBJECTS. APPLICATION TO THE CALCULATION OF PILES

MARIA-VICTORIA REQUENA-GARCIA-CRUZ
EMILIO ROMERO-SANCHEZ
ANTONIO MORALES-ESTEBAN
University of Seville, Spain

1. INTRODUCTION

Enhancing student's learning, engagement and motivation has become a growing concern in teaching Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) subjects (Kuenzi et al., 2006). In fact, these disciplines are still based on teacher-centered methodologies with a limited participation of students. The contents of the courses are shown during lectures without practical applications. Moreover, these subjects are characterized by a high complexity and quantity of concepts. Consequently, students become bored, present low academic performance levels and, eventually, they end up dropping out of the courses (Licorish et al., 2018).

Education at Universities not only involves transferring scientific knowledge but also its application to real problems. Some STEM disciplines are more prone to be presented in this real context to students than others. Such is the case of the Soil Mechanics and Foundations (SMF) subject. It is taught during the third year of the Degree in Fundamentals of Architecture at the University of Seville. It is a very practical subject focused on the behavior of soil and foundations of buildings, which can be suitable to be based on a real context. Nevertheless, it is a very technical subject that requires teaching complex knowledge, resulting in learning difficulties for the students. Furthermore, the traditional approach for teaching soil mechanics is based on lectures and

practical classes, with little interaction with the students. Consequently, in the case of SMF, a significant proportion of the students often drop out of the course due to the passive method of instruction and the complexity of the knowledge of the discipline.

In this context, there are several methodologies that can improve the students' engagement and learning (Fernández & Duarte, 2013). Among them, the problem-based learning method (PBL) has been proved to develop active learning in students, which in turns develops constructive learning. PBL generates a collaborative learning process in the student, as well as self- and meaningful learning from a contextualized problem situation (Ruiz-Meza et al., 2021). Students identify the problems and have to develop efficient solutions.

PBL can enable a substantial change from traditional methods, which are mainly based on memory activities and typified problems, to a learning process based on society's current needs (Eiszler, 2002). In fact, architecture universities, both in Spain and globally, are currently implementing this method to develop innovative teaching methodologies (Pérez-Urria Carril et al., 2010).

In this paper, the PBL method has been applied to one of the modules of the course of SMF as a pilot experience to improve the students' learning and engagement. It has been applied to the module named 'design and calculation of pile foundations of buildings'. Students have to develop solutions to solve a real-world problem relevant for the professional work of architects. They have to work in groups to improve their collaborative and active learning. During the sessions, the teacher just guides the students during their learning process. Different rubrics have been designed to assess the quality of the teaching and the performance of the students.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Curriculum material

SMF is characterized by a high number of different contents and concepts. It is focused on teaching students how to identify, design and

analyze soil structures, building foundations, retaining structures pathologies and underpinning. It is mandatory and it is taught in the second term of the third year of the architecture degree at the University of Seville. Therefore, the students have a low level of knowledge in the foundations of buildings before taking the course.

It receives six ECTS points according to the European Credit Transfer System (European Commission, 2020). This points' system refers to the amount of work that students should spend. The total number of students is 24, divided into six groups of four members.

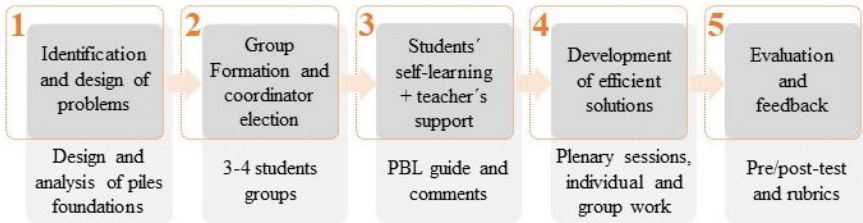
2.2. Instructional method

The PBL method has been applied in the pile foundation module of the SMF course. This is an innovative method focused on students solving particular real-world problems to acquire and integrate new knowledge (Justo Moscardó et al., 2016). In PBL, the students work in groups to generate hypotheses, revise, evaluate, make decisions and identify learning objectives. It aims to activate prior knowledge, to improve active, collaborative and significant learning, and to promote intrinsic motivation and participation. The teacher guides the students' learning and encourages them to work in groups to solve the problem (García Pérez & Porlán, 2017) (García Pérez, 2000). The main goal of this experiment is to motivate students and to reduce the course dropout due to the traditional instructional method and the complexity of the subject.

Different phases have been designed according to the PBL method (Figure 1). The first phase is based on the identification and design of the problem. This work is developed by the teacher and it is presented in Section 2.3. The second phase refers to the organization of the students. They have some time to gather together as established in the schedule of the sessions in Section 2.4. The third phase is based on the development of the students' self-learning while working in groups. During this phase, the teacher just guides them and cannot answer specific questions. The fourth phase is focused on the development of efficient solutions to the problem. The fifth phase corresponds to the evaluation of the performance of students as well as the elaboration of the

rubrics to assess the quality of the teaching, the method and the students themselves.

Figure 1. Scheme of the PBL method.



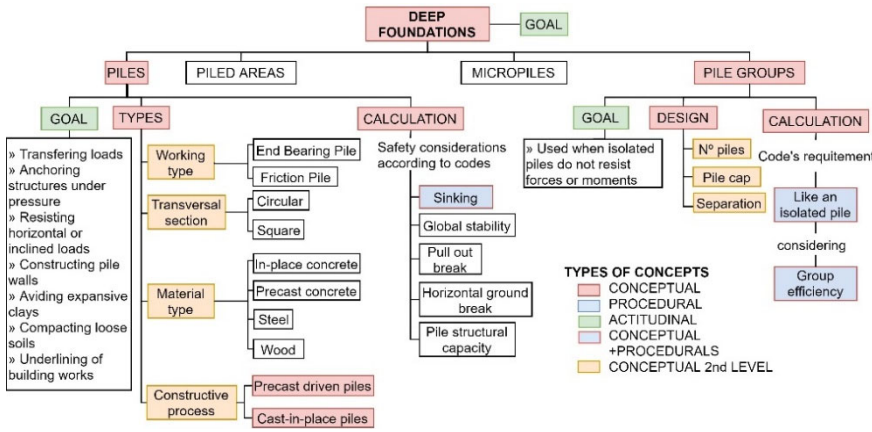
Source: elaborated by the authors

Due to the COVID-19 pandemic (Ministerio de la Presidencia Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, 2020), the sessions had to be held online using the virtual tools of the University of Seville. The material required was available in the online platform (Universidad de Sevilla, 2020), from which the students could download it. The virtual classrooms were created using the Blackboard Collaborate Ultra tool (Blackboard Inc, 2020) in which the students could log in and participate with their cameras and microphones.

2.3. Module content

The module covers the design and analysis of pile foundations. It is a typical problem that architects have to address during their professional life. The contents are divided into: conceptual (facts, concepts and phenomena), procedural (how-to-do) and attitudinal (values, beliefs and attitudes, i.e., the ethics of architectural practice). In Figure 2, a scheme covering the module contents is presented.

Figure 2. Scheme of the contents included in the module.



Source: elaborated by the authors

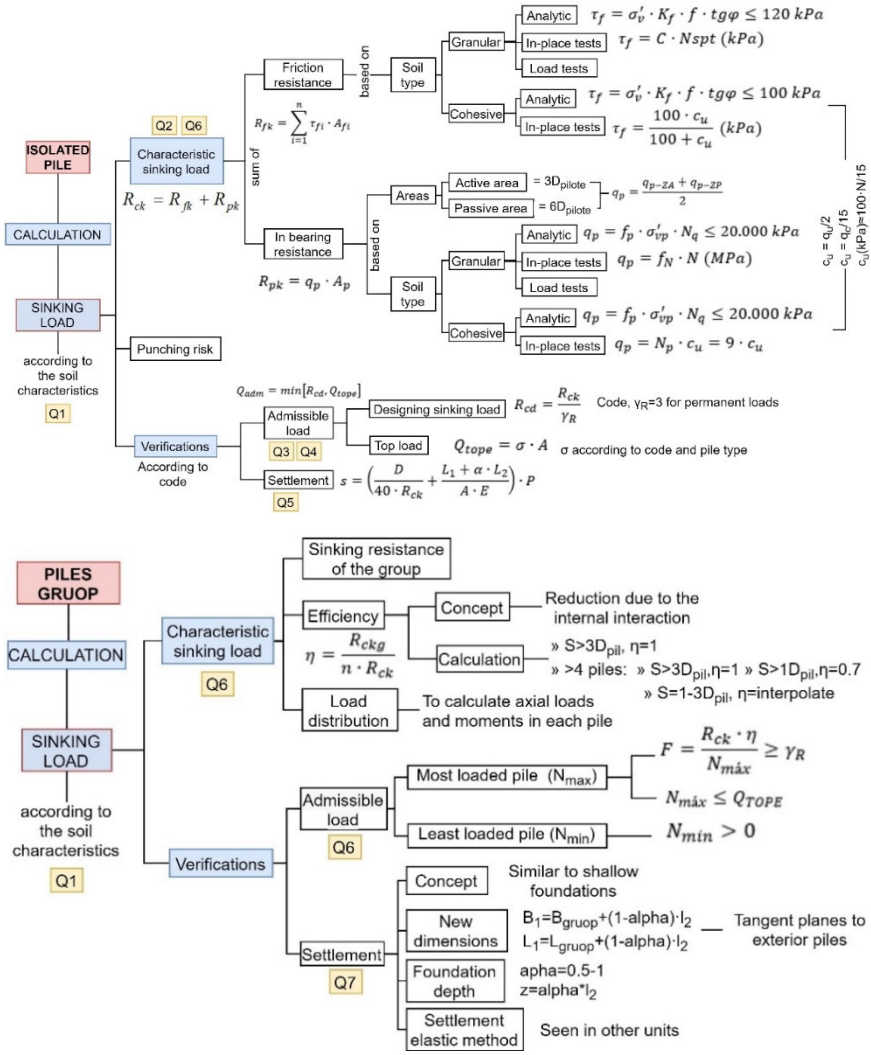
A PBL guide explaining the method and the roles of students and teacher has been provided to the students. The problem requires designing the pile foundation of the Discovery Pavilion of the 1992 International Exhibition held in Seville. The characteristics of the soil and the piles must be obtained from the real geotechnical study and the real blueprints, which are provided to them. Different questions must be answered by the students in order to solve the problem:

- Question 1. What is the geotechnical profile of the soil according to the information provided?
- Question 2. What is the ultimate load of a single pile according to the Spanish code's regulations?
- Question 3. Does a single pile comply with the code's safety verifications?
- Question 4. Would the foundation solution comply if the depth of the piles was increased or decreased?
- Question 5. What is the settlement of the foundation?
- Question 6. If the foundation was designed with a group of piles, would it comply with the code's safety verifications?
- Question 7. What would be the settlement of the group of piles?

Students must elaborate schemes to organize their ideas and to present the work developed during the sessions. These schemes are used to

make students see and understand relationships between different things. The procedure that the students must follow to solve the problem is illustrated in Figure 3.

Figure 3. Procedure for the single pile (above) and group of piles (below) assessment.



Source: elaborated by the authors

2.4. SCHEDULE

The module was taught during the last three weeks of the second term of the 2019-2020 academic year. There is one week with a two-hour session one and then one four-hour long session per week for two weeks . So, the total duration of the experiment was 10 hours (two and a half sessions). Different types of activities have been designed. Activity 1 (A1) is plenary sessions in which the students share their knowledge with the rest of the class in the virtual classes. Activity 2 (A2) is tutorial sessions in which the students work in groups in their own virtual class. These are group meetings during which the students identify their learning objectives and plan the individual tasks. The students have to work individually from four to six hours. Each group selects a coordinator who has to direct the work, control the tutorial sessions and fill in the report of these sessions. The session report collects the work carried out by the group and each member. Then, this is used by the instructor to verify and to evaluate the learning process and the individual work. It includes the following data: group and members' identification, facts and learning objectives relation and working plan design (group and individual). In Table 1, the schedule followed in this teaching is shown.

Table 1. *Schedule of the module.*

Session 1 (2 hours) Week 13	Duration	Activity	Session 2 (4 hours) Week 14	Duration	Activity	Session 3 (4 hours) Week 15	Duration	Activity
				30'	Distribution of rubrics		30'	[A2] Tutorial session: final report
				90'	[A2] Tutorial session: discussion		90'	[A1] Plenary session
	30'	Break		30'	Break		30'	Break
	45'	Pre-test		60'	[A1] Plenary session		30'	[A2] Tutorial session
	25'	Presentation of the PBL guide					45'	Post-test
	5'	Group formation Coordinator election		60'	[A2] Tutorial session: discussion and working plan		40'	Distribution and elaboration of rubrics
	15'	Distribution of data						
	60'	[A2] Tutorial session: brainstorming					5'	Rubrics and final report submission

Source: elaborated by the authors

2.5. EVALUATION

The module assessment is done with pre/post-tests and rubrics. Both the pre/post final tests and the rubrics are done online by means of Google Forms (Google Inc., 2020). The pre-test is aimed to measure the students' prior knowledge, while the post-test allows assessing their learning gains. The questions included in both tests are the same, so the answers could be compared. Similar to the method proposed in (Biggs & Collis, 1982), four knowledge levels (KL) have been selected to carry out the evaluation:

- KL1. The student does not answer the question or answers wrongly or randomly.
- KL2. The student answers correctly without justifying.
- KL3. The student answers correctly justifying in a simpler way.
- KL4. The student answers correctly with data, arguing and justifying thoroughly.

The questions are expressed using familiar language to make them feel more comfortable answering. The list of questions is the following:

- Question 1. Do you know what a pile is? The types available? In which situation they are used?
- Question 2. Do you know when pile groups are used? What requirements must be taken into account?
- Question 3. Do you know what is the sinking load of a pile? What aspects have to be considered to assess it?
- Question 4. What safety considerations have to be taken into account when designing a single pile or a pile group foundation?

The rubrics are used to assess the quality of teaching (Fraile et al., 2016). Four rubrics have been designed: Table 2 and Table 3 are used to evaluate the performance of the participants in the experiment; Table 4 is used to evaluate the experiment: duration, activities and objectives; and Table 5 is used to evaluate the final report.

Table 2. *Student's self-evaluation of their performance rubric.*

STUDENT'S PERFORMANCE		
	Action (Rate from 1 to 10, 1 being very bad and 10 being very good	Mark
Data	Planning and organization	
	Preparation of the concept maps	
	Use of the data available on the Virtual Platform	
	Use of the information to solve the problem	
Work in group	Presentations to the group, clear and synthetic, of the individual work	
	Reasoned contributions, in groups, with discussions, in a constructive way	
	Help the others	
	Respect for colleagues	
	Constructive discussions, listening and acceptation of reasoned arguments	
	Initiative, motivation, idea generation	
Case-study	Identification of concepts, principles, theories and strategies	
	Use of own contributions to solve the problem	
	Revision of tasks to avoid mistakes	
	Recognition and solution of conflict points	
	Application of the new learning to solve the problem, according to the work plan	
Final report	Writing, justification and spelling	
	Fulfillment of assigned work, with quality and without delays	
	Use of self-made graphics to clarify the information presented	
	Quality of individual contributions	
	Overall rating	

Source: elaborated by the authors

Table 3. *Teacher's performance evaluation rubric*

TEACHER'S PERFORMANCE		
	Action (Rate from 1 to 10, 1 being very bad and 10 being very good	Mark
General	Show empathy with students, facilitate their learning, with no exceptions	
	Encourage students to be self-reliant	
	Encourage active behavior in all the students	
	Remember that they must spend 4 to 6 hours on self-directing their study	
	Clarify the evaluation system and objectives	
Tutorial sessions	Do not transmit information, encourage them to find the information by themselves	
	Apply the two general strategies: encourage the PBL process and ask questions	
	Ask open questions that lead to goals, including clues to follow	
	Repeat, with other words, the key comments to improve the students' progress	
	Request explanations to encourage discussions, clarify concepts, detect errors	
	Request verbal summaries to engage quieter students, help synthesize data	
	Ask a group to share its facts and hypotheses, learning objectives and work plan.	
Performance	Limit the number and duration of the professor's presentations and make them at the right time: after doubts arise and never before or at the beginning of a problem	
	After the discussion, ask them to express their doubts as a group and solve the doubts	
Advance	After each session, check the professor's performance through self-evaluation, and writing comments, possible weaknesses and possible proposals for improvement	
	Propose the possibility of implementing this method in the subject.	

Source: elaborated by the authors

Table 4. *Student's module evaluation rubric*

MODULE EVALUATION		
	Action (Rate from 1 to 10, 1 being very bad and 10 being very good	Mark
Analysis	Discussing and understanding the problem and the process	
	Generation of brainstorming and discussions	
	Collection of facts, identification of prior knowledge applicable to the problem	
	Hypothesis construction	
	Identification of learning objectives	
Work plan	Tutorial sessions	
	Determination of tasks for tutorial sessions	
	Preparation of reports of the tutorial sessions	
	Theory documents	
	Preparation of concept maps	
	Group coordinator functions	
Professor	Professor's attitude	
	Plenary sessions	
	Discussions generated	
	Professor's contributions, solving of doubts	
	Final work submission	
Considerations	Initial and final tests	
	Evaluation system	
	Main goal of the module	
	The problem-based method guide	
	The problem-based method	
	Comments	

Source: elaborated by the authors

Table 5. *Final report's assessment rubric*

FINAL REPORT'S ASSESSMENT		
	Action (Rate from 1 to 10, 1 being very bad and 10 being very good	Mark
Design	Cover with names of the members and index	
	Clear text editing, no spelling mistakes	
	Design, order and clarity of the document	
	Use of self-made graphics to clarify the information presented	
Development	Interpretation of the information in the theory document	
	Preparation of the conceptual map	
	Justification of processes and decisions	
	Justification of the results obtained	
	Justification of alternative solutions	
	Degree of understanding of the learning objectives	
Content	Soil profile determination	
	Calculation of the sinking load of an isolated pile	
	Compliance of the previous pile according to code requirements	
	Calculation of alternative solutions	
	Isolated pile settlement calculation	
	Checking the pile group	
	Calculation of the pile group settlement	
General	Punctual delivery	
	Work quality	
	Group operation	
	Compliance with the work plan	
	Participation in the discussions	
	Overall rating	

Source: elaborated by the authors

3. RESULTS

3.1. TEACHING EXPERIENCE

During the first session, the students completed the pre-test, the PBL guide was presented, and the groups were created. The teacher briefly explained the experiment and the objectives. The students started their brainstorming. In the second session, the evaluation rubric was presented, and no doubts arose. During the tutorial sessions, the students continued working in groups. In the plenary session, they shared their progress with the rest of the class. During the last session, the students worked on the elaboration of the final report and completed the post-test and rubrics. At the end of the session, they submitted the final report online.

According to the students' feedback and the teacher's own observations, the results of the application of the method have been satisfactory, despite being the first time that it has been applied in the course. However, some problems have been identified which have to be addressed in future designing. Such is the case of the students' high workload, time management and insufficient learning experience. Finally, it should be mentioned that the results are not statistically significant due to the small number of students.

3.2. LEARNING AND KNOWLEDGE EVALUATION

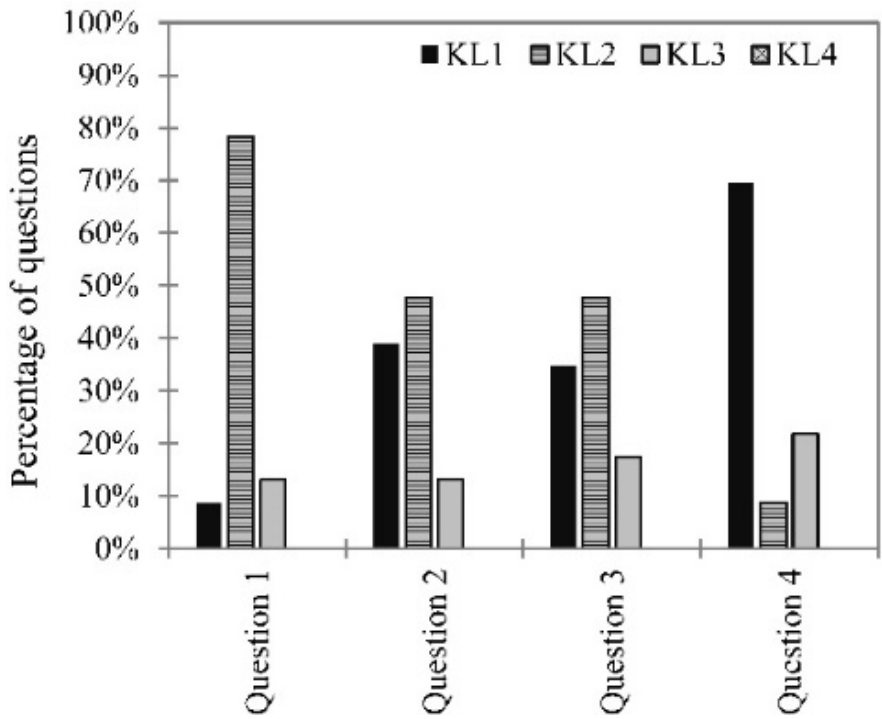
The evaluation of the students' learning process has been carried out by analyzing their participation during the online sessions, the pre/post-tests and the final report submitted. Regarding the tests, Table 6 shows the progress of their learning according to each question analyzed, including the average grades. It presents the ratio between the number of answers that correspond to each knowledge level determined and the course's total number of students. These results have been plotted in Graph 1.

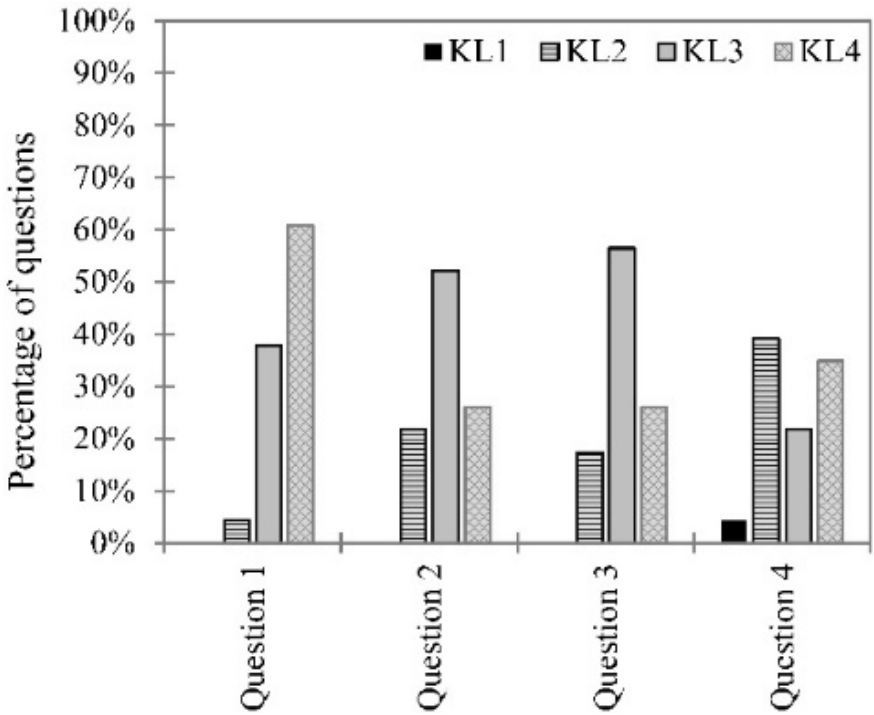
Table 6. *Student's learning progress according to the pre/post-tests.*

	Initial Test					Final Test					Av. norm. gain
	Av. grade	KL0	KL1	KL2	KL3	Av. grade	KL0	KL1	KL2	KL3	
Question 1	1.00	8.70%	78.25%	13.05%	0%	2.46	0%	4.35%	37.78%	60.87%	48%
Question 2	0.71	39.13%	47.82%	13.05%	0%	1.96	0%	21.73%	52.18%	26.09%	38%
Question 3	0.79	34.78%	47.82%	17.40%	0%	2.00	0%	17.40%	56.52%	26.08%	37%
Question 4	0.50	69.56%	8.70%	21.74%	0%	1.79	4.35%	39.13%	21.73%	34.79%	36%

Source: elaborated by the authors

Graph 1. *Student's learning progress according to the pre-test (left) and post-test (right).*





Source: elaborated by the authors

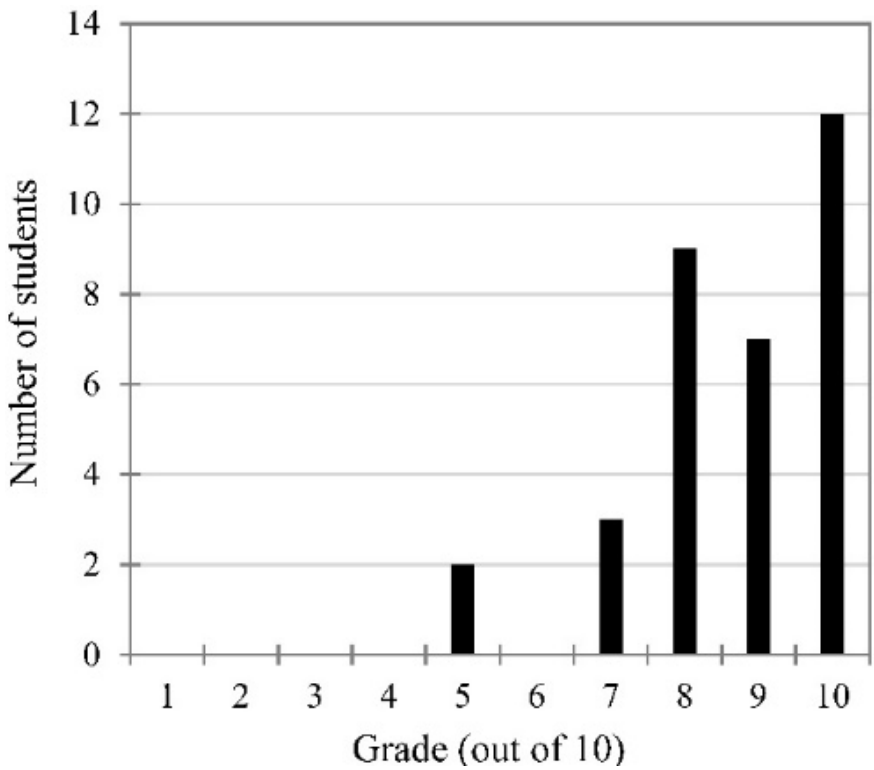
The students have considerably increased their knowledge level in all questions. For example, in Question 1, most of the pre-test answers have been located in KL1, while in the post-test, most of the answers are in KL3. This was the easiest question, and the students were already familiar with the aspects analyzed. In the case of Questions 2 and 3, the pre-test answers have been more heterogeneous. In the post-test, the vast majority of the answers have been located in KL2. Regarding Question 4, the most complicated, the pre-test answers have been in KL0 and only some cases in KL1 or KL2. In the case of the post-test, the improvement has not been that evident since many answers have still been located in KL1. This reveals that the students were not familiarized with the code requirements and further explanation should be carried out for a better understanding.

With respect to the average grades, the average normalized gain (Hake, 1998) has been obtained for each question. The highest improvement

has been obtained for Question 1. Similar results have been obtained for the other questions.

Concerning the final reports submitted by the students (Graph 2), the results have been satisfactory. 57% of the students have obtained excellent results (9 to 10) and 36% have attained very good results (7 to 8). Only 6% of the works have been almost satisfactory (5). Therefore, the experiment has improved the results when compared to the traditional teaching method.

Graph 2. *Student's final report grades.*



Source: elaborated by the authors

4. CONCLUSIONS

This work has presented the implementation of the problem-based method to the pile foundation module.

So far, the experience has been very positive, not only measured by the pre/post- tests and the students' feedback but also by the resulting final report grades. The increasing trend in the student grades could be a result of the module improvement. Despite requiring more time and effort, the participant teachers have observed that the students are more motivated and participative and are willing to continue the course if innovative methods are applied. As it was the first application, some problems have been identified which have to be addressed in future designing. Such is the case of the students' high workload, time management and insufficient learning experience.

According to the experiment, the PBL has increased the learning effectiveness when compared to previous experiences with a more traditional approach. It has been assumed that various organizational details of the course must be modified to contribute to the course's future quality.

7. REFERENCES

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome). Elsevier.

Blackboard Inc. (2020). Blackboard Collaborate. https://www.blackboard.com/teaching-learning/collaboration-web-conferencing/blackboard-collaborate

Eiszler, C. F. (2002). College students' evaluations of teaching and grade inflation. Research in Higher Education, 43(4), 483–501. https://doi.org/10.1023/A:1015579817194

European Commission. (2020). European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). Education and Training. https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/european-credit-transfer-and-accumulation-system-ects_en

Fernández, F. H., & Duarte, J. E. (2013). Problem-Based Learning as Strategy to Develop Specific Skills in Engineering Students. Formación Universitaria, 6(5), 29–38. https://doi.org/10.4067/S0718-50062013000500005

Fraile, J., Pardo, R., & Panadero, E. (2016). ¿Cómo emplear las rúbricas para implementar una verdadera evaluación formativa? Revista Complutense de Educación, 28(4), 1321–1334. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5209/RCED.51915

García Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 207.

García Pérez, F. F., & Porlán, R. (2017). Los principios didácticos y el modelo didáctico personal. In R. Porlán (Ed.), Enseñanza Universitarla. Cómo mejorarla (pp. 93–101).

Google Inc. (2020). Google Forms. https://docs.google.com/forms/u/0/

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American Journal of Physics, 66(1), 67–74.

Justo Moscardó, E., Delgado Trujillo, A., Vázquez Boza, M., & Branda, L. (2016). Implementation of Problem-Based Learning in Structural Engineering: A Case Study. International Journal of Engineering Education, 32(6), 2556–2568.

Kuenzi, J. J., Matthews, C. M., & Mangan, B. F. (2006). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Issues and Legislative Options.

Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., & George, J. L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 13(1), 9. https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8

Ministerio de la Presidencia Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (2020). Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. España.

Pérez-Urria Carril, E., Ávalos García, A., Pintos López, B., & Martín Calvarro, L. (2010). Problem-Based learning and the use of new learning-teaching methodology. INTED2010 Proceedings: 4th International Technology, Education and Development Conference, 3004–3009.

Ruiz-Meza, J.-L., Castellanos-Adarme, M., Alzate-Ortiz, F., & Flórez-Gutiérrez, A. (2021). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en el programa de Ingeniería Industrial: caso de estudio aplicado en el curso de Gestión de Cadenas de Suministro. Revista Científica, 41(2), 169–183. https://doi.org/10.14483/23448350.16248

Universidad de Sevilla. (2020). Blackboard Learn. Enseñanza Virtual. https://ev.us.es/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab_tab_group_id=_29_1

ENSEÑAR A APRENDER GEOGRAFÍA E HISTORIA CON CLIL. INVESTIGACIÓN Y NUEVAS PROPUESTAS DOCENTES

MARÍA ISABEL GEJO SANTOS
IES Francisco Salinas de Salamanca
GIR IHMAGINE de la USAL

1. INTRODUCCIÓN

En febrero de 1996, cuarenta y tres centros de Educación Primaria y mil doscientos alumnos del Estado español participaron en un programa bilingüe auspiciado por el Ministerio de Educación y el British Council. El programa se articuló a través del plan de estudios denominado Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas (AICLE), traducción al español del acrónimo inglés CLIL para *Content and Language Integrated Learning*. Veinticuatro años después, en 2020, el programa muestra una gran vitalidad y sigue creciendo con el apoyo de los docentes, los padres y la administración.

Actualmente más de cuarenta mil estudiantes, de tres a dieciséis años, siguen un plan de estudios integrado en Ciencias, Historia y Geografía, en ochenta y nueve CEIP y cincuenta y siete IES (Levy, Lennon & McAlindem, 2020). Unos cuatrocientos profesores participan en el programa. Detrás de estos números podemos descubrir el trabajo de un número importante de personas, hombres y mujeres, involucradas y comprometidas con este proyecto abierto y plenamente inclusivo. La preparación de cualquier clase CLIL, en los centros de primaria o secundaria, implica largas horas de cursos de capacitación sobre varios aspectos del bilingüismo, de programas de inmersión, de metodología, etc.

Este trabajo parte de la tesis de que los programas bilingües son enriquecedores para el alumno, para la comunidad educativa y, por ende,

también para la sociedad en general, al igual que lo es, en particular, el programa del British Council/ ME (denominación que usaremos para referirnos al Ministerio de Educación, que ha cambiado de nombre en numerosas ocasiones entre 1996 y 2020). Hay evidencias y estudios que así lo demuestran (Byalostock, 2005 y 2011; Ardila & Ramos, 2007; Cendoya, 2009; Collier y Thomas, 2004 y 2013; Wesche, 2002; Desai, 2010; Gold, 2006; Lorenzo, Casal y Moore, 2010, entre otros). Yo también puedo avalar firmemente esta idea, desde mi propia experiencia en el desarrollo del programa bilingüe del British Council/ME, en el IES "Francisco Salinas" de Salamanca (2005-2021), en el que participo y en el que he colaborado de forma activa desde el propio inicio de su impartición.

2. OBJETIVOS

Todo programa que quiera ser considerado como tal debe tener unos contenidos y objetivos netamente definidos, disponer de los medios y recursos necesarios para poder desarrollar los contenidos y los objetivos propuestos y, por último, y no menos importante, contar con un sistema de evaluación que permita supervisar la marcha del programa y desarrollar sus líneas de mejora.

En este sentido, me propongo analizar, a través de una investigación de carácter cualitativo, las fortalezas y las debilidades que se detectan en el desarrollo del programa del British Council/ ME en relación con la actividad docente de la asignatura de Geografía e Historia. Este análisis se hace con la perspectiva de las personas que se encuentran directamente involucradas en el programa desde su implantación: padres, alumnos y docentes. Este es el objetivo de este proyecto.

Este trabajo se plantea, no tanto como una investigación cuantitativa en el ámbito de la educación sino, más bien, como una investigación cualitativa; esto es, como un registro narrativo de un fenómeno estudiado mediante técnicas tales como la observación participante y las entrevistas no estructuradas.

En las últimas dos décadas, el bilingüismo y, de la mano de éste, el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas (AICLE), ha

irrumpido con fuerza en la escena educativa y ha planteado grandes retos. CLIL/ AICLE ha transformado los principios básicos de la enseñanza, las creencias, las metodologías y las actitudes hacia el proceso enseñanza-aprendizaje de lenguas y materias en Europa, en España y muy específicamente, en Castilla y León. Muchos creemos que la educación está sufriendo una transformación radical gracias a CLIL.

AICLE/ CLIL constituye un reto para todas las partes interesadas en el proceso educativo, muy especialmente para los docentes y los alumnos. Un desafío que anima a la reflexión sobre los principios y las metodologías que conforman el marco educativo. El cuestionamiento de la forma en que se enseña y en la que los alumnos aprenden el lenguaje y los contenidos, sustenta la labor de esta profesora quien firma este trabajo. De hecho, CLIL está en la línea de dos modelos de aprendizaje: *Content-Based Language and Instruction* (CBLI) y *Sheltered Instruction Observation Protocol* (SIOP). Ambos paradigmas analizan los beneficios y las dificultades que pueden surgir por la utilización de la enseñanza bilingüe, a través de la observación, de la metodología empleada y de la investigación.

3. APROXIMACIÓN AL MARCO NORMATIVO

El segundo párrafo de la Orden EDU/6/2006 de la Junta de Castilla y León, por la que se regula la creación de secciones bilingües en los centros educativos de esta comunidad autónoma, trata de transmitir buena parte de los principios subyacentes en la política de idiomas tanto de la Unión Europea como de la comunidad castellanoleonesa:

> Los procesos de globalización y la plena integración en el marco de la Unión Europea demandan una competencia lingüística plurilingüe como un componente básico de la formación de los ciudadanos. Además, el aprendizaje de otras lenguas aporta un valor añadido a los sistemas educativos, fomentando el desarrollo de diferentes capacidades e integrando valores como el respeto y la tolerancia. Por otra parte, la educación bilingüe se manifiesta como un movimiento emergente en la Unión Europea que, en el marco de la cooperación internacional, trabaja a favor del plurilingüismo y la integración cultural. (BOCYL, 8, 2006, 781)

Esta misma fuente legislativa hace alusión a aquellos programas de bilingüismo español-inglés puestos en marcha, antes del 2006 (en clara referencia al programa del British Council/Ministerio de Educación firmado en 1995), en los centros públicos de Educación primaria en la medida en que habían aportado una experiencia educativa muy positiva en materia de enseñanza-aprendizaje de las lenguas.

Sin duda alguna, la competencia lingüística es el propósito más importante en la enseñanza de las lenguas extranjeras. Así se refleja en la Ley Orgánica 2/2006 de Educación, desarrollada, a su vez, a través del Decreto 40/2007 en el ámbito de Castilla y León y con anterioridad en la Ley Orgánica 10/2002 de Calidad de la Educación (artículo 66).

La ya citada orden EDU/6/2006 encaja perfectamente con las directrices de la política lingüística de la Unión Europea. El Convenio Cultural Europeo (1954) y el Consejo de Europa (2006) abogan claramente por la defensa de la identidad cultural, el pluralismo, la defensa de los derechos humanos, la lucha contra la discriminación de las minorías, la xenofobia y cualquier tipo de intolerancia, así como de los principios democráticos.

De esta suerte, tanto desde el Consejo de Europa, mediante documentos como las recomendaciones Nº. R (82) 18 (1982) y Nº. R (98) 3, (1998) como desde la Comisión Europea, a través de su libro blanco (*White Paper on Education and Training. Teaching and Learning. Towards the Learning Society*) publicado en 1995, se promovió la promoción de una cooperación entre los diferentes gobiernos para que aquellas instituciones relacionadas con la enseñanza de idiomas pusieran en marcha programas educativos en ese sentido. En este contexto debemos incluir la firma del acuerdo entre el British Council y el Ministerio de Educación para desarrollar un programa de enseñanza cultural y bilingüe por medio de un currículo integrado basado en el español y en el inglés y galés. Su reconocimiento legal se plasmó en el BOE del 2 de mayo del 2000, completado posteriormente con la Resolución de 22 de marzo de 2019 (BOE 4 de abril de 2019).

La concreción más destacada de este esfuerzo institucional fue la creación del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (1996).

Este documento se ha convertido en un marco de referencia fiable para el aprendizaje, enseñanza y evaluación de las lenguas. Precisamente la Universidad de Cambridge y el Ministerio de Educación, a través de Crue Universidades Españolas, permite la convalidación**,** según este Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, de los certificados de *Cambridge IGCSE. First Language English* y *Cambridge IGCSE. English as a Second Language* que los alumnos que cursan el proyecto British Council/ME realizan al finalizar la ESO.

Por tanto, la Unión Europea ha mostrado un claro interés por fomentar la diversidad lingüística y cultural mediante la creación de diversas instituciones (Organismo Autónomo de Programas Educativos Europeos (OAPEE), programas como Lingua, Sócrates, Leonardo, Comenius, Grundtvig, más tarde fusionados en el Erasmus+, y publicaciones del *European Centre for Modern Languages*. El Consejo de Europa ha generado instrumentos para lograr unificar criterios en el ámbito de la enseñanza de las lenguas. Dos documentos son clave en ese sentido: el MER (2001) y el Porfolio de Lenguas (2000).

La respuesta de muchos países europeos tampoco se ha hecho esperar. España y más en concreto, Castilla y León comenzaron a trabajar las segundas lenguas siguiendo las directrices del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas. Esta política autonómica se concretó en la firma, primero, del convenio con el British Council y más tarde, con la Orden EDU/6/2006 que regulaba la creación de secciones bilingües en centros educativos castellanoleoneses. Esta orden ha sufrido algunas modificaciones posteriores (Orden EDU/1847/2007) y Orden EDU/392/2012) que no han alterado la esencia de esta.

Se denominan, coloquialmente, *centros* British a aquellas escuelas públicas que siguen las directrices marcadas por el convenio establecido entre el Ministerio de Educación y el British Council (1996) para el desarrollo de una educación bilingüe en las etapas de infantil y primaria. Este convenio comienza con la firma de un Memorándum el 15 de junio de 1987, por el que se establece una colaboración en materia educativa. El desarrollo curricular era uno de sus proyectos y este, a su vez, puede considerarse como origen de estos centros bajo el auspicio de las dos entidades.

Posteriormente el proyecto se concretó con la firma de un convenio de colaboración, el 1 de febrero de 1996, (Convenio entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el British Council, 1996) cuyos objetivos principales fueron confirmados por la Comisión de Seguimiento que se reunió en el año 2000.

Los propósitos de este fueron, y aún son los mismos (y así volvieron a especificarse en los Convenios de Colaboración ME/ British Council de 2008, 2010, 2013 y 2020).

4. EL MODELO METODOLÓGICO CLIL EN EL CONTEXTO DE LOS PROGRAMAS BILINGÜES EUROPEOS

El término enseñanza bilingüe tiene múltiples significados y se entiende de manera diferente dependiendo del contexto. Lo primero que debemos matizar y preguntarnos es el significado de la educación bilingüe, la cual es definida, de forma genérica, como la enseñanza en la que se utilizan dos lenguas distintas.

Desde una perspectiva individual, los teóricos de la materia han propuesto distintas definiciones de este fenómeno. Así, las más rigurosas identifican bilingüismo con el dominio nativo de dos lenguas (sería, por ejemplo, el caso de los alumnos canadienses que dominan igualmente el inglés y el francés), mientras que las más dúctiles incluyen en esta categoría a todo individuo con algún conocimiento sobre una segunda lengua (cualquiera de los alumnos del instituto "Francisco Salinas" de Salamanca que desde los tres años ha estudiado la lengua inglesa como si fuera su lengua materna). Una postura intermedia es defendida por Uriel Weinreich (1963). El lingüista de la Columbia asevera que supone la práctica de dos lenguas usadas alternativamente. En esta misma línea se sitúan los lingüistas Siguán y Mackey (1986, 62): "Llamamos educación bilingüe a un sistema educativo en el que se utilizan dos lenguas como medio de instrucción, de las cuales normalmente, aunque no siempre, una es la primera lengua de los alumnos" y consideran bilingüe la persona que, además de la competencia que posee en su primera lengua, presenta una competencia similar en otra, que puede utilizar con

semejante eficacia. Baker (1997) considera que la educación bilingüe con mucha frecuencia engloba más de dos lenguas.

El bilingüismo es por tanto un fenómeno complejo con un claro carácter global y muy vinculado a los procesos migratorios de las últimas décadas y a la realidad social de muchas ciudades de cualquier parte del mundo. En muchos centros educativos europeos y españoles, por ejemplo, es, sobre todo, una respuesta a la diversidad lingüística y cultural que se registra en muchas aulas.

De esta suerte, podemos afirmar que la educación bilingüe nos ofrece un potencial muy valioso para afrontar estos retos educativos, sociales y culturales. Este tipo de educación aporta mucho más que el conocimiento de la lengua nos proporciona una riqueza cultural, un uso del idioma en diferentes contextos sociales (García, 2009, 12).

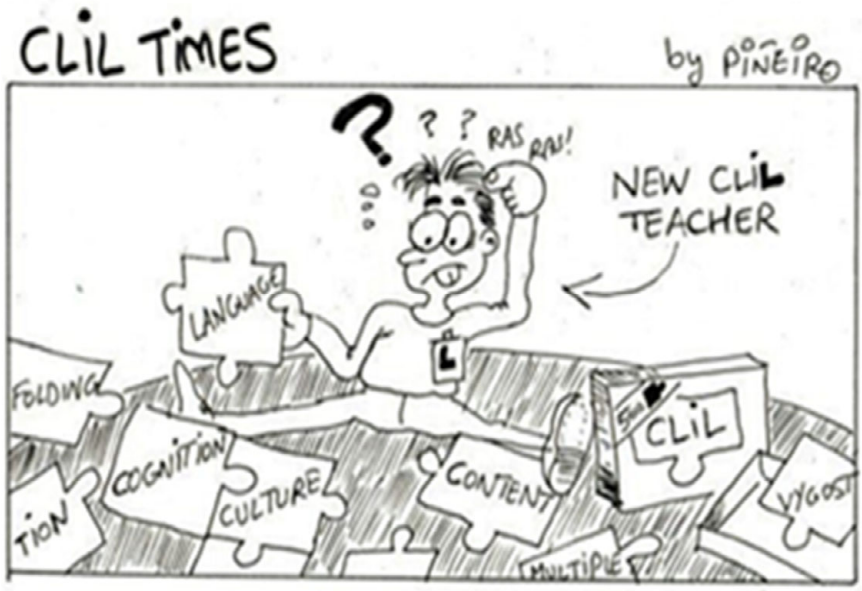
La legislación que regula la educación en los distintos países europeos es propia de cada estado miembro de la Unión Europa. No obstante, desde el Consejo de Europa y la Comisión Europea se plantean políticas que tratan de orientar a los diferentes estados hacia fines comunes. Así desde 1954, el Consejo de Europa viene fomentando el diseño de un marco de cooperación para la cultura y la educación. La *Language Policy Division* es fruto de esa política que se concreta en la gesta de documentos y recomendaciones que deben procurar cumplirlos los estados miembros.

El Consejo de Europa apuesta claramente por el plurilingüismo y por la diversidad lingüística. Más aún, esta institución resalta la necesidad de ofrecer igualdad de oportunidades para el desarrollo personal, la educación, el acceso a la información y el enriquecimiento personal e insiste en que su éxito está íntimamente unido a la capacidad de acceso al aprendizaje de las lenguas. Esto es, el Consejo de Europa a través de la *Language Policy Division* insiste en la necesidad de que los europeos tengan competencia en más de una lengua y que se fomente su aprendizaje.

El Plan de Acción (2004-2006) de la Comisión Europea va en esa línea: la promoción del aprendizaje de lenguas y la diversidad lingüística y el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es un

instrumento esencial para valorar la competencia lingüística de los ciudadanos. Por último, desde las dos instituciones europeas aquí citadas se alienta a los estados miembros a seguir un enfoque metodológico efectivo: se trata del modelo CLIL (acrónimo inglés para *Content and Language Integrated Learning*), en español AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas).

***FIGURA 1**. Viñeta que ilustra el concepto de formas holistas que definen CLIL*



Fuente: http://bitly.ws/kuMC

4.1. CLIL. METODOLOGÍA INNOVADORA PARA LA ENSEÑANZA DE ARTE GEOGRAFÍA E HISTORIA

El modelo CLIL aporta una metodología innovadora, dinámica y flexible, puesto que permite la integración de las metodologías activas, para la enseñanza de la Geografía e Historia, traída a España e implantada de la mano del programa British Council/ ME.

Durante las últimas décadas, CLIL ha irrumpido en el panorama educativo como una revolución y ha planteado grandes retos tanto a los docentes como a los alumnos. CLIL ha transformado los principios, las

creencias, las metodologías y las actitudes relacionadas con la enseñanza de las lenguas extranjeras y el aprendizaje de materias.

A las manos de aquellos profesores que nos autodenominamos CLIL han llegado materiales didácticos de otros colegas que desarrollan su trabajo en Holanda, Finlandia, Alemania, Italia, Portugal, Grecia, Suecia o Hungría, entre otros puntos del mapa europeo. Como cualquier cambio profundo o revolución, tiene sus partidarios y sus detractores. Muchos creemos que la educación está experimentando una transformación radical de la mano de esta metodología. No hay duda alguna, *Content and Language Integrated Learning* constituye en sí mismo un gran desafío para todos los involucrados: profesores, alumnos, padres, investigadores, editores y asesores docentes. CLIL estimula enormemente la reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje y también favorece la colaboración, el intercambio de experiencias docentes entre todos los implicados en este proyecto.

El término CLIL es como un paraguas bajo el que se engloban un número importante de metodologías diferentes que tienen en común un tipo de enseñanza cuyo objetivo es atender a la lengua y al contenido de forma simultánea:

> El uso del acrónimo AICLE para referirse al aprendizaje integrado de contenidos y lenguas comenzó a imponerse en la década de los noventa. El AICLE es la plataforma de un enfoque metodológico innovador que va más allá de la enseñanza de una lengua. Así, sus partidarios insisten en que ambos, la lengua y la materia no lingüística, constituyen objetos de enseñanza, sin que haya predominio de una sobre otra. Además, para conseguir este doble objetivo es necesario desarrollar un método didáctico especial, en el que el aprendizaje de la materia no lingüística no se hace en una lengua extranjera sino con y a través de una lengua extranjera. Esto implica la aplicación de una metodología más integradora de enseñanza y aprendizaje, y exige de los docentes una especial atención no sólo a la enseñanza de las lenguas, sino también al proceso de enseñanza en general (Eurydice, 2006,7).

La clave del enfoque CLIL es que requiere el uso de una lengua, que no es la materna del alumno, como lengua vehicular para la enseñanza de asignaturas como Arte, Geografía e Historia, Biología o Física y Química, en las etapas de primaria o secundaria. CLIL es, por tanto,

una herramienta para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la lengua por medio de la integración de ambos.

El aprendizaje de la lengua es parte de asignaturas no lingüísticas, lo que implica organizar la información que queremos transmitir a los alumnos de forma fácilmente comprensible como, por ejemplo, a través de dibujos, pósteres, mapas conceptúales o tarjetas. Los contenidos de asignaturas no lingüísticas comienzan a formar parte de las clases de lengua extranjera. Los profesores de lengua extranjera tienen que coordinarse, cooperar con los profesores de otras materias para trabajar juntamente con el vocabulario, las estructuras gramaticales, etc.

4.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA METODOLOGÍA CLIL

Los profesores de la Universidad de Chipre, Ioannou-Georgiou y Pvlou (2011) exponen de una forma sencilla las tres características básicas que definen CLIL:

a. El aprendizaje de un segundo idioma está integrado con los temas de contenido, como, y en el caso del Programa British Council/ ME, la Ciencia, la Historia o la Geografía. Los estudiantes aprenden, de esta forma un idioma y, a través de este, se les facilita el contenido.
b. CLIL tiene su origen en diferentes contextos sociolingüísticos y políticos (recordamos que, en 1994, CLIL se puso en marcha con el respaldo de la Comisión Europea e inmediatamente provocó un debate, a nivel europeo, liderado por expertos finlandeses y holandeses) y puede desarrollarse, a cualquier edad, en cualquier idioma y nivel de estudios desde educación infantil, primaria, educación secundaria, formación profesional y la universidad. En este sentido, CLIL responde a la propuesta del programa de formación permanente para todos los ciudadanos, donde se cree en el multilingüismo y el multiculturalismo para promover la integración y la movilidad entre los europeos.
c. CLIL es un enfoque que implica el desarrollo de habilidades sociales y lingüísticas (*communication*), culturales (*culture*), cognitivas (*cognition*) académicas (*content*) y otras

habilidades de aprendizaje que facilitarán logros tanto en el contenido como en el lenguaje. Las llamadas cuatro Cs de CLIL estarían conectadas entre sí y formarían un todo (holismo).

En 2002 fue formulado por primera vez el marco P21. Desde entonces, en muchos foros y encuentros académicos, se viene insistiendo en la idea de una escuela de futuro comprometida con el desarrollo de las cuatro habilidades referidas (Germaine, Richards, Koeller, Schubert-Irastorza, 2016, 19-30). Los centros docentes deben formar buenos comunicadores capaces de compartir buenas ideas, lo que implica el desarrollo del pensamiento analítico, crítico y creativo.

Las cuatro Cs, a las que hemos aludido, han inspirado profundas transformaciones en la fisonomía de los centros, con redefinición de los espacios y de las funciones de los agentes educativos. De este modo el alumno asume mayor protagonismo, en un proceso de aprendizaje en el que el profesor funciona más como guía.

***FIGURA 3**. Ejemplo de visual organiser realizados por un alumno (Luis H.M. Mayo) de 4º ESO como ayuda durante el proceso de aprendizaje de conceptos complejos*

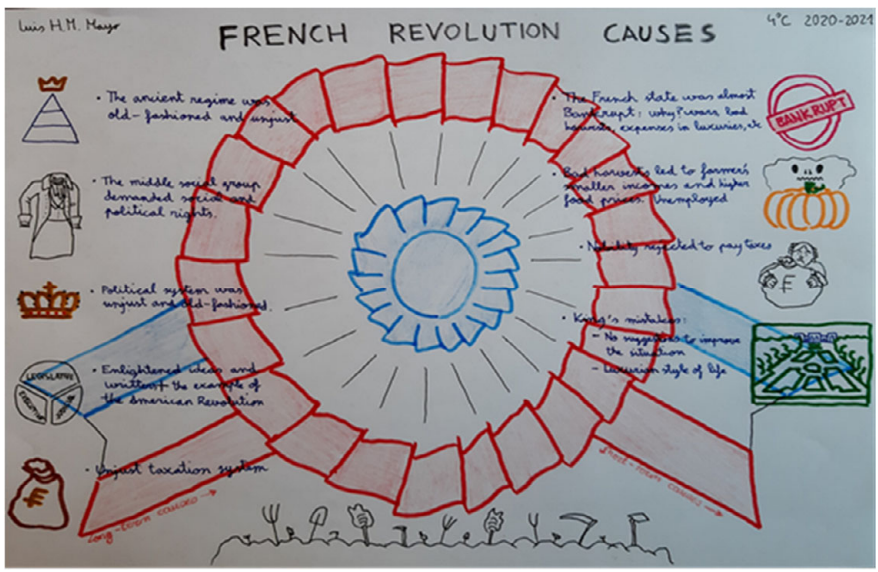


***FIGURA 4**. Ejemplo de Aprendizaje Servicio (integrado en la metodología CLIL) realizados por un alumno. Luis H.M. Mayo, de 3º ESO. Folleto para fomentar el turismo en una población en recesión económica.*



Fuente imágenes folleto: https://bit.ly/3Jo1AXo https://bit.ly/3Jv2iSA https://bit.ly/32KrN1m https://bit.ly/3pAn7V0

5. INVESTIGACIÓN SOBRE LOS LOGROS Y RETOS DEL PROGRAMA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

Este apartado de esta publicación es un estudio basado en una investigación sobre el desarrollo del programa, en general, y de la asignatura de Arte, Geografía e Historia, en concreto, así como sobre los nuevos desafíos que éste deberá afrontar en el futuro. La evaluación continua es parte de la identidad del programa auspiciado por el British Council y el ME. Dos trabajos de investigación han sido publicados por ambas entidades en los últimos años: Dobson; Pérez Murillo; Johnstone (2010) y Ortega-Martín; Hughes; (2018).

5.1. MUESTRA

He llevado a cabo esta investigación y análisis metodológico cuantitativo y cualitativo sobre una amplia muestra de 75 entrevistas, hechas a los miembros de la comunidad educativa del IES "Francisco Salinas", participante en el Convenio ME/ British Council desde el curso 2005-2006. Este centro se creó en 1990. Actualmente es un Instituto de Educación Secundaria donde se imparten las enseñanzas de ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos.

La ubicación del centro en el barrio de Garrido, zona norte, conlleva que acoja a alumnos de una población, por un lado, heterogénea, urbana, de las calles más cercanas al centro y, por otro lado, de una población rural del alfoz: Castellanos de Moriscos, Los Villares y San Cristóbal de la Cuesta. La tipología de familias en cada zona es diversa, tanto en características socioeconómicas como en edad, si bien la mayoría de los alumnos proceden de familias de clase media y clase media-baja.

El IES "Francisco Salinas" cuenta en el curso 2020-21 con 75 profesores y 537 alumnos; 365 de ellos de ESO, de los que 125 cursan el programa British Council/ME.

5.2. METODOLOGÍA. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación está basada en la muestra de 75 entrevistas no estructuradas o abiertas, es decir, sin preguntas ni respuestas predeterminadas o cerradas. Se ha pedido a los entrevistados que reflexionen sobre dos ideas: los logros del proyecto y los desafíos que deberán ser afrontados durante los próximos años.

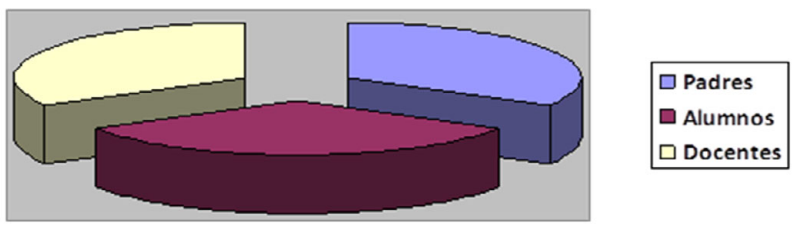
El objetivo asociado a este tipo de instrumento de análisis conlleva el que los participantes en la investigación tengan total libertad para expresar sus opiniones y puntos de vista. Es decir, vamos a realizar una investigación de carácter cualitativo. En este tipo de investigación se pretende entender o describir un fenómeno social "desde el interior" (Kvale, 2011) y para ello se suelen utilizar varias formas:

- Analizar las experiencias de los individuos
- Sacar a la luz las interacciones y las comunicaciones mientras se producen.

He realizado el análisis de las experiencias a través de los ojos de setenta y cinco miembros de la comunidad educativa del IES "Francisco Salinas" de Salamanca, haciendo hincapié en la asignatura de Geografía e Historia, y buscando respuestas en dos categorías generales:

- Características del programa: fortalezas y debilidades según el punto de vista de los implicados.
- Posibles perfeccionamientos: sugerencias para mejorar el programa.

GRÁFICO 1. *Distribución de los entrevistados por sectores de la comunidad educativa.*



Nota: Elaboración propia

5.3. PARTICIPANTES

5.3.1. Primer grupo de entrevistados: los padres.

Se trata de veinticinco familias con al menos dos hijos que estudian en el programa del ME/ British Council.

Estos han llegado a las siguientes conclusiones e ideas sobre los logros alcanzados por el programa en orden de importancia percibida.

- Los estudiantes adquieren un buen nivel de inglés en las cuatro destrezas: hablar, escuchar, leer y escribir.
- El dominio del idioma que tienen los hace más seguros en el momento que conocen gente de diferentes países y culturas.
- Las lecturas obligatorias que tienen que a hacer para las clases de inglés e Historia o Geografía les permiten alcanzar un amplio y profundo conocimiento de la literatura, la historia y la cultura británica y norteamericana.
- Los alumnos tienen la capacidad de pensar en inglés.
- Aprenden inglés y español al mismo tiempo.
- Los estudiantes asimilan el idioma de manera contextualizada; no sólo a través de la asignatura de Inglés, sino también de la de Geografía e Historia.
- Desarrollan habilidades de razonamiento y análisis gracias a la metodología.
- El proyecto podría proporcionar más oportunidades de trabajo en un futuro.

El grupo de padres objeto de la entrevista coinciden en cuales pueden ser las debilidades y los retos de futuro que el programa debe afrontar:

- Los alumnos tienen que hacer un gran esfuerzo para aprender los contenidos de las materias en inglés, lo que conlleva más horas de estudio diario.
- Los estudiantes con dificultades en el proceso de aprendizaje resultan excluidos del programa.

- Los discentes del programa tienen un nivel más alto de inglés hablado que escrito. Deberían trabajar más los aspectos formales de la lengua.
- El programa también implica un esfuerzo adicional por parte de los padres.
- El contenido que se desarrolla en las asignaturas del programa (Geografía e Historia o Biología y Geología) es muy complicados, en parte, debido a la gran cantidad de vocabulario específico que implica.
- Dos problemas de carácter administrativo: la reducción del número de asistentes lingüísticos y la falta de continuidad del proyecto en el Bachillerato.

5.3.2**.** Segundo grupo de entrevistados: los alumnos.

Las fortalezas y debilidades del proyecto son percibidas en orden de importancia por un grupo de veinticinco estudiantes que han cursado el programa bilingüe del ME/ British Council desde los tres años y en el momento de contribuir a esta investigación, estaban cursando el segundo año de bachillerato.

Las fortalezas y los logros del programa se concretan para este grupo de alumnos en estos puntos:

- Los estudiantes adquieren un buen nivel de inglés en las cuatro destrezas: hablar, escuchar, leer y escribir.
- El dominio del idioma hace que los alumnos se sientan más seguros al conocer gente de diferentes países y culturas.
- El programa podría proporcionar más oportunidades de trabajo.
- Los profesores del programa tienen/ muestran un profundo conocimiento sobre el mundo anglosajón (historia, literatura, arte, geografía, etc.).
- Los asistentes de conversación (siempre nativos), permiten a los alumnos estar en contacto con diferentes acentos y culturas del mundo anglosajón

- El programa ofrece la oportunidad de entrar en contacto directo con la cultura, historia, geografía, arte y la lengua de diferentes países anglosajones gracias a los viajes programados para los estudiantes del programa.
- El estudio Geografía o Historia en inglés permite a los alumnos aprender una amplia gama de vocabulario específico en esa lengua
- El programa prepara a los alumnos para resolver con éxito los exámenes de IGCSE en varias asignaturas de tal forma que compiten con muchos estudiantes de todo el mundo.

Los estudiantes objeto de la entrevista señalan como aspectos revisables del programa:

- Tienen dos clases semanales más que el resto de los alumnos.
- Los estudiantes tienen un nivel más alto de inglés hablado que escrito.
- Deberían trabajar también otros aspectos formales de la lengua, tales como la gramática.
- La falta de continuidad del proyecto en bachillerato.

5.3.3. Tercer grupo de entrevistados los profesores.

Veinticinco profesores de Educación Secundaria que habían impartido o impartían docencia en el Programa del ME/ British Council, en períodos entre dos y dieciséis años, reflexionan sobre este en términos de logros y retos que afrontar en el futuro. Aproximadamente la mitad son profesores de inglés y otros tantos de CLIL (en Geografía e Historia o en Biología y Geología). Los resultados de su reflexión tienen más matices y se concretaron en los siguientes aspectos estructurados.

Fortalezas en relación con el alumnado

- El alumnado es homogéneo en cuanto a la forma de trabajar (no en cuanto a capacidades o estilos de aprendizaje), puesto que provienen ya de un proyecto bien definido y caracterizado por desarrollar un método de trabajo específico.

- Los estudiantes son el núcleo del proceso de enseñanza-aprendizaje; el profesor guía y supervisa.
- Puesto que se trata de un tipo de aprendizaje basado en proyectos, mejora la autonomía de los estudiantes, las habilidades de investigación y la autoestima. Ellos crecen y maduran con más confianza.
- Los estudiantes tienen un buen dominio del inglés gracias a la formación que han recibido en su escuela de primaria, lo que supone un muy buen punto de partida para iniciar los nuevos retos en el Instituto.
- Tienen una mejor comprensión lectora y expresión escrita.
- Sus habilidades comunicativas se potencian al hablar en público (a través, por ejemplo, de las presentaciones orales) y al interactuar con sus profesores, asistentes de conversación y compañeros de clase.
- Uso de métodos comunicativos e interactivos en el que el alumnado participa activamente en su aprendizaje y autoevaluación; metodologías innovadoras.
- Les encanta leer o hablar en inglés.
- Usan el idioma de forma espontánea y natural, hablan con fluidez y pueden pasar fácilmente de un idioma a otro.
- Están muy motivados. Estos alumnos están preocupados por la cultura, historia y geografía anglosajona.
- Trabajan muchas horas, tienen el hábito de hacer sus tareas diariamente y no tienen miedo de afrontar tanto los textos largos para leer como para escribir. Participan activamente en la clase.
- La amplia gama de temas que los estudiantes tienen que tratar contribuye al desarrollo de una educación más completa.
- Aprenden de forma más eficiente.
- Se pueden poner en práctica muchas actividades y proyectos con ellos, individualmente, en pareja o en grupo.
- Estos estudiantes tendrán mejores oportunidades en el futuro (en inglés y otras materias). La experiencia así lo ha demostrado.

- Los estudiantes se benefician de los asistentes de conversación en cuanto que tienen diferentes acentos, expresiones y proceden de países de cultura anglosajona.
- Hay más posibilidades de que estos estudiantes tengan la oportunidad de hacer intercambios y, así, aprender sobre la cultura, historia, arte o geografía anglosajona de primera mano.
- Pueden realizar los exámenes IGCSE (en Historia y Geografía, por ejemplo) por la Universidad de Cambridge para obtener el certificado internacional en Educación Secundaria.
- Los estudiantes pasan a formar parte de un programa europeo que les ofrece perspectivas de carrera a largo plazo y futuros empleos, y esto sea posiblemente un acicate para participar en otros proyectos europeos con el fin de completar sus estudios.
- Estos grupos de discentes no suelen ser grandes (un promedio de entre dieciséis y veintidós estudiantes por clase).
- Son grupos homogéneos en lo que se refiere a los hábitos de trabajo. Todos tienen una forma muy específica de trabajar.
- Uso de libros de texto y materiales publicados por editoriales inglesas, norteamericanas, indias, etc.

5.3.3.2. Fortalezas en relación con los docentes

- Los profesores consideran muy gratificante enseñar en este programa.
- Enseñar es un placer para el profesor. Son el tipo de estudiante ideal, ya que están motivados y su actitud es muy positiva.
- Los profesores que ya no enseñan en el proyecto lo echan de menos.
- Los docentes están motivados para realizar tareas extras o buscar materiales más novedosos. La incorporación de las metodologías activas al proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido determinante para alcanzar mejores resultados.
- En el programa, el enfoque de la enseñanza de la lengua inglesa es completamente diferente, se centra en *literacy*. También el enfoque metodológico en la enseñanza de Geografía o

Historia es muy diferente. La utilización de fuentes primarias es esencial.
- Hay una buena comunicación entre los profesores y los alumnos, en parte, por su buena disposición a aprender.
- Hay posibilidad de profundizar en literatura, arte, historia o geografía anglosajona.
- Los profesores del programa pueden contar con asistentes de conversación. Éstos han demostrado ser muy útiles para acercar la cultura, historia o geografía de sus respectivos países. Son, además, excelentes dinamizadores y motivadores en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Los docentes creen que los padres están más involucrados en el desarrollo del programa.
- El interés y entusiasmo de las familias en el programa crece con el tiempo.

En cuanto a los retos que debemos afrontar en los próximos años, los docentes también los clasifican en relación con los alumnos y los profesores.

5.3.3.3. Retos en relación con los alumnos

- Los grupos se han formado en la escuela primaria lo que en numerosas ocasiones crea problemas con relación al ambiente de trabajo pues tiende a ser más relajado.
- A veces hay demasiados alumnos por aula.
- Aprenden mejor en inglés que en español el lenguaje científico o técnico
- Los exámenes de IGCSE pueden generar estrés.
- El proyecto no tiene continuidad en el Bachillerato.
- Un intercambio de estudiantes debe ser un requisito patrocinado por las autoridades educativas.

Retos en relación con los docentes

- El programa es muy exigente para el docente (trabajan más horas para preparar sus clases y permanecen más tiempo en el centro educativo). Los profesionales que imparten clase en el

programa a menudo se sienten perdidos: la falta de formación específica no ayuda a este propósito. Un profesor CLIL de Geografía e Historia debe formarse continuamente a tres bandas, al menos: en la metodología específica, en las metodologías activas que promuevan la innovación y el aprendizaje y en relación con TIC, en la lengua inglesa y en el ámbito científico, esto es, actualizar los conocimientos de la materia que imparte.

- Los profesores CLIL, especialmente, deberían pasar una prueba o una entrevista antes de ser contratados (para comprobar su capacidad de enseñar las diferentes asignaturas en inglés).
- Se necesitan más auxiliares de conversación por centro con formación específica. En muchas ocasiones, los docentes deben dedicar muchas horas a formar y orientar a los auxiliares en su trabajo.
- Sería necesario que hubiera continuidad en los equipos docentes de este tipo de programas; todo funcionaría mejor si los profesores del programa no cambiaran cada curso escolar.
- Una demanda constante por parte de los docentes es la necesidad de más cursos de formación específica. Igualmente, insisten en la falta de ayuda concreta por parte del Ministerio de Educación español que se resumen en peticiones como las siguientes: los profesores no reciben ninguna recompensa por su tiempo extra de trabajo, no se proporcionan sustitutos fácilmente, etc.

6. CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN Y ÚLTIMAS CONSIDERACIONES

Hemos expuesto de manera detallada la respuesta de las setenta y cinco personas entrevistadas en relación con el programa British Council/ME. Los tres grupos de entrevistados son importantes pilares de la comunidad educativa y, por ende, del programa. Las conclusiones que hemos obtenido, tras el análisis de este trabajo de campo, pueden resumirse brevemente en las siguientes líneas.

Padres, educandos y docentes consideran que el programa es muy gratificante y exigente, a la par que exitoso. Igualmente estiman que está bien diseñado y planificado.

En general, los padres y los estudiantes reconocen bien cumplidas sus expectativas, puesto que los alumnos que siguen el programa hasta el final de la Educación Secundaria adquieren un buen dominio del inglés. También suelen obtener buenos resultados en otros exámenes de inglés. A su vez, están mejor preparados para estudiar en el extranjero o tener éxito en el mundo laboral. No obstante, todos los entrevistados coinciden en que tienen que hacer un gran esfuerzo para afrontar el programa con todo lo que implica.

Este trabajo de investigación ha puesto de manifiesto la gran aceptación de este programa bilingüe en el IES "Francisco Salinas". La conciencia social en torno a la importancia del dominio de lenguas extranjeras, especialmente la lengua inglesa, vistas como herramientas indispensables para la movilidad laboral y el intercambio cultural, ha facilitado en gran medida la puesta en marcha y posterior desarrollo de este programa. El éxito del programa British Council/ ME ha contribuido también a esta aceptación.

Desde 1996 hasta 2021 los recursos y el programa han cambiado. Al comienzo se hizo un gran esfuerzo en materiales y asesores lingüísticos. Actualmente existe una amplia oferta de materiales didácticos y, como gran novedad, las comunidades autónomas tienen sus propios programas bilingües. Estos dos hechos explican las razones por las que los objetivos del programa, en las siguientes décadas, deberán centrarse en reforzar y mejorar su identidad. En este sentido resulta esencial identificar sus fortalezas y debilidades para afrontar con éxito los nuevos retos que puedan surgir en el futuro. Así lo han hecho los entrevistados para la investigación que forma parte integrante de este proyecto.

Los retos para los próximos años deben enfocarse en adecuar los currículos, establecer un marco de calidad, desarrollar las líneas de investigación, acordar y ofrecer nueva formación relevante a los docentes, de modo diferenciado respecto de la manera impartida hasta este momento y así, de esta forma, restablecer y reforzar con todo ello la

identidad del programa. Una parte de esa identidad se modela gracias al enfoque metodológico y al carácter bicultural del mismo. Los contenidos de Geografía e Historia son piezas decisivas de esa doble identidad cultural.

La aplicación del enfoque CLIL en el aula ha implicado cambios metodológicos importantes y valiosos. La lengua vehicular ha contribuido a transformar el aprendizaje significativo del contenido, alcanzando el ámbito cognitivo. Se trata de una forma de enseñanza-aprendizaje innovadora. La Geografía y la Historia impartidas en lengua inglesa se transforman en *subject literacies*, esto es, en el aprendizaje de una materia que está vinculado al aprendizaje de la lengua inglesa, mucho más allá de la gramática y el léxico.

Las materias no lingüísticas se hacen más efectivas bajo el tratamiento CLIL en la medida que se mantienen en secundaria las mismas materias que se enseñan en la etapa de primaria. Esta continuidad, en estas dos etapas educativas, favorece indudablemente la consolidación de conocimientos, de conceptos y vocabulario, etc.

La Geografía y la Historia constituyen una materia integradora para la docencia CLIL. El proceso de enseñanza-aprendizaje bajo el paraguas metodológico CLIL contribuye a estimular el pensamiento crítico, la autonomía y el uso de nuevas metodologías y, también, de las nuevas tecnologías por parte de los estudiantes y docentes.

Si el enfoque metodológico con relación al vocabulario específico se hace de forma adecuada a CLIL, los resultados son óptimos. Así lo han reconocido nuestros setenta y cinco encuestados, que han hecho referencia explícita de su valoración positiva y sin excepciones, en este aspecto en relación con la materia de Geografía e Historia. Mi experiencia de más de dieciséis años de docencia en el programa coincide con este planteamiento.

CLIL da respuesta a muchas de las necesidades de los alumnos y profesores. El ambiente en las aulas donde imparto docencia es muy diferente. Es muy importante el apoyo visual a través de fotos y posters históricos, gráficos, líneas del tiempo, etc., que desplegamos profusamente en las paredes del aula o en los tablones de los pasillos. Todo

contribuye a fomentar la creatividad de los alumnos y a reforzar su autoestima.

Puedo decir que en mi diseño de actividades he ido desarrollando un cambio significativo y eficaz para la mejora continua (también coinciden en esta apreciación los profesores que han participado en la investigación). Las actividades son más dinámicas, multifuncionales y con un especial cuidado en el enfoque comunicativo.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje-Servicio (ApS) alcanzan su máxima expresión en las asignaturas de Arte, Geografía e Historia. Los alumnos desarrollan simultáneamente, a través de los proyectos, varias competencias: de conocimiento e interacción con el entorno físico, social y ciudadano, de comunicación lingüística y de capacidades para aprender a aprender.

Entre los retos que debemos afrontar para los próximos cursos está la continuidad en la metodología empleada, combinándola con nuevos enfoques, técnicas y estrategias. No se trata tanto de redefinir el modelo, puesto que es una de sus señas de identidad y éstas deben continuar y reforzarse, sino de incorporar aquellas metodologías que se han demostrado eficaces en el aula.

Las metodologías activas son parte de CLIL y llegaron a nuestras aulas de la mano del British Council, así como el modelo *flipped classroom*, tan presente en nuestras clases en los últimos tiempos, o las diferentes modalidades de *visual thinking* (*sketch nothing*, *visual maping, graphic recording* o *graphic facilitations).* Todas casan, como las piezas de un puzle, en CLIL, al igual que el aprendizaje colaborativo y activo que, desde hace veinticinco años, el British Council transmite, como parte de la filosofía de este programa bilingüe.

Por último, hay que señalar que debe mantenerse, en los próximos años, la colaboración bidireccional, en materia de investigación y evaluación, entre las diferentes universidades y los institutos de educación secundaria.

Las Tesis doctorales, los Trabajos de fin de Máster (TFM) y los Trabajos de fin de Grado (TFG), dedicados al análisis de la educación

bilingüe, deben seguir adelante y continuar, con el fin de mejorar la docencia en este tipo de programas.

Sin duda alguna, la evaluación, junto con la investigación, son elementos clave para que cualquier programa pueda funcionar con eficacia. En este sentido, encontramos muy positivos los hechos siguientes: la gran importancia que el British Council y el Ministerio de Educación conceden y otorgan a la evaluación de los programas; y el interés por incorporar evaluadores externos que puedan indicar cómo mejorarlos. Este será el reto que debemos afrontar en los próximos cursos en general y, más concretamente, en lo que se refiere a la enseñanza de la Geografía e Historia en inglés.

Este proyecto y el trabajo de quien lo subscribe quieren ser contribución positiva a este proceso de mejora del programa British Council/ ME que llevamos adelante con entusiasmo, dedicación y entrega.

7. REFERENCIAS.

Adams, J. N., Janse, M., & Swain, S. (2002). Bilingualism in Ancient Society: Language Contact and the Written Word. Oxford University Press.

Ardila, A. & Ramos, E. (2007). "Bilingualism and cognition: the good, the bad and the ugly of bilingualism". En Ardila, A. & Ramos, E. (Eds.), Speech and language disorders in bilinguals (213-234). Nova Science Publishers.

Attard, S., Walter, L., Theodorou, M., Chrysanthou, K. (1994). The CLIL guidebook. Euroclic, Clil4u lifelong learning programme. Recuperado en https://bit.ly/32pLuvV

Baetens Beardsmore, H. (1986). Bilingualism: basic principles. Multilingual Matters.

Baetens Beardsmore, H. (1993). European Models of Bilingual Education. Recuperado en https://bit.ly/3HePbDe

Baker, C. (1997). Fundamentos de educación bilingüe y bilingüismo. Cátedra.

Beer, W. R. & Jacob, J. E. (1985). Language Policy and National Unity. Rowman & Allanheld Publishers.

Bialystok, E. (2001). Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition. Cambridge University Press.

Bialystok, E., Craik, F. I., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: evidence from the Simon task. Psychology and Aging, 19 (2), 290-303.

Bialystok, E., F., Craik, F. I., Grady, C., Chau, W., Ishii, R., Gunji, A., & Pantev, C. (2005). Effect of bilingualism on cognitive control in the Simon task: evidence from MEG. Neuroimage, 24 (1), 40-9.

Bialystok, E. (2011). Reshaping the mind: The benefits of bilingualism. Canadian Journal of Experimental Psychology, 65, 229-235

Casal Madinabeitia, S. (2010) El reto de la enseñanza bilingüe para el profesorado del nuevo milenio. En Abelló Contesse, C.; Ehlers, C.; Quintana - Hernández, L (Coords.), Escenarios bilingües: el contacto de lenguas en el individuo y la sociedad (pp. 129-151). Peter Lang.

Castro García, D. (2018). Análisis comparativo del léxico receptivo y productivo de estudiantes de educación secundaria entre un centro de instrucción por contenidos y uno de enseñanza tradicional de la lengua extranjera: una perspectiva desde Costa Rica. [Tesis doctoral. Universidad de Salamanca] Repositorio institucional de la USAL https://bit.ly/3exytm9

Cazden, C. & Snow, C. (1990). Classroom Discourse: The Language of Teaching and Learning. Heinemann.

Collier, V. P., y Thomas, W. P. (2013). La educación de los estudiantes de inglés para un mundo en constante transformación. Dual Language Education of New Mexico – Fuente Press.

Collier, V. P., y Thomas, W. P. (2004). “The astounding effectiveness of dual language education for all”. NABE Journal of Research and practice, 2 (1), 1-20.

Comisión Europea. (1995). El libro blanco sobre la educación y la formación. Enseñar y aprender hacia la sociedad del conocimiento. Recuperado en https://bit.ly/3mDtpRG

Consejería de Educación y Universidades. (2016). Plan para el Impulso del Aprendizaje de Lenguas Extranjeras. Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa. Gobierno de Canarias.

Coyle, D. (2007). Content and Language Integrated Learning: Towards a Connected Research Agenda for CLIL Pedagogies. The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism, 10 (5), 543- 562.

Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. (2010). CLIL. Content and Language Integrated Learning. Cambridge University Press.

Cummins, J. (1980). The construct of language proficiency in bilingual education. En Alatis, J. E. (ed.), Current issues in bilingual education (pp. 81-103). Georgetown University Press.

Cummins, J. (1984). Bilingualism and minority-language children. En Cummins, J., S. Lapkin, S. & Swain, M. (eds.), Language and literacy. The Ontario Institute for Studies in Education.

Cummins, J. (1986). Empowering minority students: A framework for intervention. Harvard Educational Review, 56 (1), 18–36.

Cummins, J. (2000). Interdependence of first and second-language proficiency in bilingual children. En Bialystok, E. (ed.), Language processing in bilingual children (pp. 70–89). Cambridge University Press.

Cummins, J. (2001). Negotiating identities: Education for empowerment in a diverse society. Association for Bilingual Education.

Cummins, J. (2007). Rethinking monolingual instructional strategies in multilingual classrooms. Canadian Journal of Applied Linguistics, 10(2), 221–240.

Cummins, J. (2009). Fundamental psychological and sociological principles underlying educational success for linguistic minority students. En Mohanty, A.K., Panda, M.; Phillipson R., & Skutnabb-Kangas, T. (eds.), Multilingual education for social justice: Globalizing the local (pp. 19–35). Orient BlackSwan.

Del Pozo, E. (2011). La enseñanza de Ciencias Sociales en inglés: matando dos pájaros de un tiro. Retos de la Educación Bilingüe (pp. 234-259). IFIIE, Conocimiento Educativo.

Del Valle, S. (2003). Language Rights and the Law in the United States: Finding Our Voices. Multilingual Matters.

Deller, S., & Price, C. (2007). Teaching other Subjects through English. Oxford University Press.

Desai, Z. (2010). Laissez-faire approaches to language in education policy do not work in South Africa. En Z. Desai, M. Qorro y B. Brock-Utne (eds.), Educational Challenges in Multilingual Societies (pp. 102-112). African Minds.

Díaz Sotero, P. Bilingüismo: Cuestión de método, más que de lengua. Magisterio, nº 12055, 2015. Recuperado en https://bit.ly/3JlZ43P

Fishman, J. A. (1972). Language in Sociocultural Change. Stanford University Press.

Frigols, M. J., Marsh, D. (2014). Informe de evaluación externa: Programa CLIL de la Consejería de educación, universidades y sostenibilidad de Canarias. Gobierno de Canarias. Recuperado de https://bit.ly/3evFNid

García, O. (2009) Bilingual Education in the 21st Century: A Global Perspective. Wiley-Blackwell.

García Zamora, E. (2014). Diseño, desarrollo y evaluación de los programas de educación bilingüe en el entorno escolar de Soria. [Tesis doctoral. Universidad de Valladolid]. Repositorio institucional de la UVA https://bit.ly/3Hylg9t

Gardner, R. C. (1985). Social psychology and second language learning: The roles of attitudes and motivation. Edward Arnold.

Gardner, R. (2004). The Attitude/Motivation Test Battery (Technical Report). University of Western Ontario.

Genessee, F., Lambert, W. E., Holobow, N. E. (1986). La adquisición de una segunda lengua mediante inmersión: el enfoque canadiense. Infancia y Aprendizaje, 33, 27-36.

Germaine, R.; Richards, J.; Koeller, M. Schubert-Irastorza, C. (2016). Purposeful Use of 21st Century Skills in Higher Education. Journal of Research in Innovative Teaching, 9, 19-30.

Gold, N. (2006). Successful Bilingual Schools: Six Effective Programs in California. San Diego County Office of Education.

Graddol, D. (2006). English Next. Why global English may mean the end of "Englishas a Foreign Language". British Council.

Grosjean, F. (1982). Life with Two Languages: An Introduction to Bilingualism. Harvard University Press.

Gutiérrez Ramírez, M., & Landeros Falcón, I. (2010). Importancia del lenguaje en el contexto de la aldea global. Horizontes educacionales, 15 (1), 95-107.

Haque, E. (2012). Multiculturalism Within a Bilingual Framework: Language, Race, and Belonging in Canada. University of Toronto Press.

Herranz Blokker, R. (2014). Los Programas de Enseñanza Bilingüe español-inglés en las Comunidades de Madrid y Castilla y León. Un estudio comparado. [Trabajo Fin de Grado. Universidad de Salamanca]. Repositorio institucional de la USAL. Repositorio Institucional de la USAL. https://bit.ly/3ExZKQc

Hoff, J. (1994). Law, Gender, and Injustice: A Legal History of U.S. Women. YU Press.

Informe Eurydice. (2006). Aprendizaje integrado de contenidos y lenguas (AICLE) en el contexto escolar europeo. Madrid: Secretaría General técnica del Ministerio de Educación y Ciencia. Recuperado en https://bit.ly/3mDhUKh

Ioannou-Georgiou y Pavlou (2011). Guidelines for CLIL Implementation in Primary and Pre-primary Education. Nicosia: PROCLIL.

Izquierdo Sánchez Migallón, E. (2017). Origen, causas y evolución de la educación bilingüe: el Caso de Estados Unidos, Canadá y España. [Tesis doctoral. Universidad Rey Juan Carlos]. Repositorio Institucional de la URJC. https://bit.ly/3eBS30x

Krashen, S. (1982). Principles and practice in second language acquisition. Pergamon.

Krashen, S.; Terrel, T. D. (1983) The natural approach: Language acquisition in the classroom. Alemany Press.

Krashen, S. (1997) Why bilingual education? ERIC Digest. ERIC Clearinghouse on Rural Education and Small Schools. Recuperado en https://bit.ly/3FAiUpZ

Kvale, S. (2011). Las entrevistas en la investigación cualitativa. Ediciones Morata.

Labert, W. E. Un experimento canadiense sobre desarrollo de competencia bilingüe: Programa de cambio de Lengua Hogar-Escuela. Revista de Educación, 268,167-177.

Laorden Gutiérrez, C. & Peñafiel Pedrosa, E. (2010). Proyectos bilingües en los centros de la Comunidad de Madrid: Percepción de los equipos directivos. Revista de Investigación Educativa, 28, 325-344.

Lasagabaster, D. (2008). Foreign Language competence in CLIL courses. The Open Applied Linguistics Journal, 1 (1), 31-42.

Levy, M., McAlindem, M., Lennon, A. (2020). The Bilingual Education Programme (BEP) in 2020. Programa bilingüe: próximos pasos. Presentación de los responsables del British Council a los coordinadores y directores de los centros British.

Lorenzo, F., Casal, S. y Moore, P. (2010). The Effects of Content and Language Integrated Learning in European Education: Key Findings from the Andalusian Bilingual Sections Evaluation Project. Applied Linguistics, 31(3), 418-442. Recuperado en https://bit.ly/3JlQmTl

Llinares, A., Morton, T., & Whittaker, R. (2013). Cómo integrar lengua y contenidos en la educación bilingüe. Revista Padres y Maestros, 2013, 349. 16-20. Recuperado en https://bit.ly/3pAQyq4

Lugones Hoya, A. (2015). El léxico disponible de los alumnos de secundaria bilingüe (español-inglés) en Salamanca. [Tesis doctoral. Universidad de Salamanca] Repositorio Institucional de la USAL. .https://bit.ly/3sBFwmc

Marsh, D. (2002). CLIL/EMILE: The European dimension: Action, trends and foresight potential. uniCOM, Continuim Education Centre. University of Jyväskylä.

Marsh, D., & Langé, G. (2000). Using languages to learn and learning to use languages. University of Jyväskylä.

Marsh, D., Mehisto, P., Wolff. D., Frigols, M., J. (2012). European Framework for CLIL Teacher Education. A framework for the professional development of CLIL teachers. European Centre for Modern Languages. Council de Europe. Recuperado en https://bit.ly/3Jhi6bA

Martínez Seijo, M. L. (2012). Estudio de la conexión entre objetivos educativos europeos y la política nacional y autonómica española en relación con el abandono temprano de la educación y formación: la situación de Castilla y León. [Tesis doctoral. Universidad de Alcalá de Henares] Repositorio institucional de la UAH. https://bit.ly/3Hlxn9o

Mehisto, P., Genesee, F. (2015). Building Bilingual Education Systems: Forces, Mechanisms and Counterweights. Cambridge University Press.

Mehisto, Marsh y Frigols. (2008) Uncovering CLIL: Content and Language Integrated Learning in Bilingual and Multilingual Education. Macmillan Publishers Limited.

Mejías Garcia, M.J. (2014). Diseño de materiales curriculares para una sección bilingüe. TFG. Universidad de Valladolid. Recuperado en: < https://bit.ly/3FCOPps>

Ministerio de Educación-British Council (2010). Programa de Educación Bilingüe en España. Presentación de los resultados de la evaluación independiente. Madrid: Ministerio de Educación-British Council.

Ortega-Martín, J.L.; Hughes, S.; Madrid, D. (2018). Influencia de la política educativa de centro en la enseñanza bilingüe en España. Madrid: Ministerio de Educación-British Council.

Papaja, K. (2013). The role of a teacher in a CLIL classroom. Uniwerytet Slaski. Glottodidactica. An International Journal of Applied Linguistics, 40 (1), 1-8. DOI:10.14746/gl.2013.40.1.11.12

Pérez Estévez, M. (2019). Disrupting the Native Speaker Fallacy through the Use of CLIL. [Trabajo Fin de Grado. Universidad de Salamanca] Repositorio institucional de la USAL https://bit.ly/3JodHDR

Reeves, A. R. (2011). Where great teaching begins. Planning for student thinking and learning. U.S.A., ASCD

Reilly, T. (2013). La experiencia del proyecto del Ministerio de Educación / British Council: La Alfabetización en áreas no lingüísticas. Revista Padres y Maestros, 349, 11-15.

Roldán Ruiz, J. C. (2012). La inmersión del inglés en la Educación en España y el Marco Europeo Común de Referencia para las Lenguas. [Trabajo Fin de Grado. Universidad Internacional de la Rioja]. Repositorio institucional de la UNIR. https://bit.ly/3pzhwyj

Romo Escudero, B. (2015). Secciones bilingües y organización escolar: impacto de los programas bilingües en la gestión de los centros de educación primaria de Castilla y León. [Tesis doctoral. Universidad de Salamanca] Repositorio institucional de la USAL. https://bit.ly/3qydtBohttps://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/128794/DFI_RomoEscuderoB_Seccionesbiling%c3%bcesorganizaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Siguán, M. y Mackey, William F. (1986). Educación y bilingüismo. Santillana.

Socrates-Comenius Project (2009). CLIL across contexts: A scaffolding framework for teacher education. Direction General for Education and Culture.

Sombría Rodríguez, A. (2015). Las secciones lingüísticas y sus resultados en el nivel de competencia lingüística del alumnado en lengua inglesa: un estudio de caso. [Trabajo Ffin de Máster. Universidad de Valladolid]. Repositorio institucional de la UVA. https://bit.ly/32CzZAS

Suárez, M. L. (2005). Aprendizaje integrado de contenidos y lengua extranjera (AICLE): una de las claves para la convergencia europea. Universidad Europea de Madrid.

Valle López, J. M., & Valle, J. M. (2006). La Unión Europea y Su Política Educativa. Ministerio de Educación.

Vygotsky, L.S. (1978) Mind and Society. Harvard University Press.

Wallace, E. L. (1981). Un experimento canadiense sobre desarrollo de Competencia Bilingüe: Programa de Cambio de Lengua Hogar-Escuela. Educación y Bilingüismo, 268, 167-177.

Wesche, M. B. y Skehan, P. (2002) “Communicative, task-based and content-based instruction”. En R. B. Kaplan, The Oxford Handbook of Applied Linguistics (pp. 207-228). Oxford University Press.

Weinrich, U. (1953). Languages in contact. Mounton, The Hague.

Wolff, D. (2004). Integrating language and content in the language classroom: Are transfer of knowledge and of language ensured? Pratiques et recherches en Centres de langues, 41-42, 35-46. https://bit.ly/3EtngOc

INNOVACIÓN DOCENTE CON METODOLOGÍAS ACTIVAS: EL CASO PRÁCTICO DE LA REALIZACIÓN Y GRABACIÓN DE CÁPSULAS INFORMATIVAS EN LOS PROYECTOS DE MÚSICA EN LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ
Universidad de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN[31]

La experiencia en la coordinación y participación en Proyectos de Innovación Docente ofrece al profesor la oportunidad de renovarse anualmente en la puesta a punto de metodologías activas. Durante estos años he comprobado el éxito del Aprendizaje colaborativo y cooperativo, del Aprendizaje basado en Retos y en Investigación. Gracias al Centro de Formación Permanente y al Servicio de Innovación y Producción Digital de la Universidad de Salamanca, me he familiarizado tanto con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC), como del Empoderamiento y la Participación (TEP), bajo la guía de los cursos organizados anualmente por el Programa de Formación General y el Programa de Formación en Abierto de. Instituto de Ciencias de la Educación (IUCE) la Universidad de Salamanca.

Partiendo del axioma de que cada docente somos el agente fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, creo que la investigación y la innovación en el aula deben formar parte de la práctica pedagógica diaria. Por eso busco aplicar las nuevas metodologías docentes que voy incorporando a mi clases -gracias a los cursos del IUCE-, orientadas a

[31] Proyecto Referencia HAR2017-82413-R financiado por MCIN.

que los estudiantes se conviertan en responsables y parte activa de su propio aprendizaje. Además, creo en la necesidad de implicarse en la mejora cualitativa de los resultados académicos alcanzados por mis estudiantes, y por eso siempre, cada año, me involucro en los programas de formación e innovación docente, para intentar aplicarlos en las asignaturas de grado y postgrado que imparto. La experiencia de realizar los cursos de formación docente que nos ofrece el IUCE en mi centro de trabajo, la Universidad de Salamanca, me lleva a revisar los distintos aspectos de mi tarea docente, como son los aspectos sobre formación inicial del Profesorado Universitario, metodologías para la Docencia Universitaria, competencias de los profesores y profesoras para la gestión del aprendizaje, calidad Docente, la gestión y desarrollo de entornos de e-aprendizaje en docencia universitaria, así como la utilización de nuevas herramientas informáticas para la docencia en los Grados que se imparten en la Facultad, Geografía e Historia de la Usal.

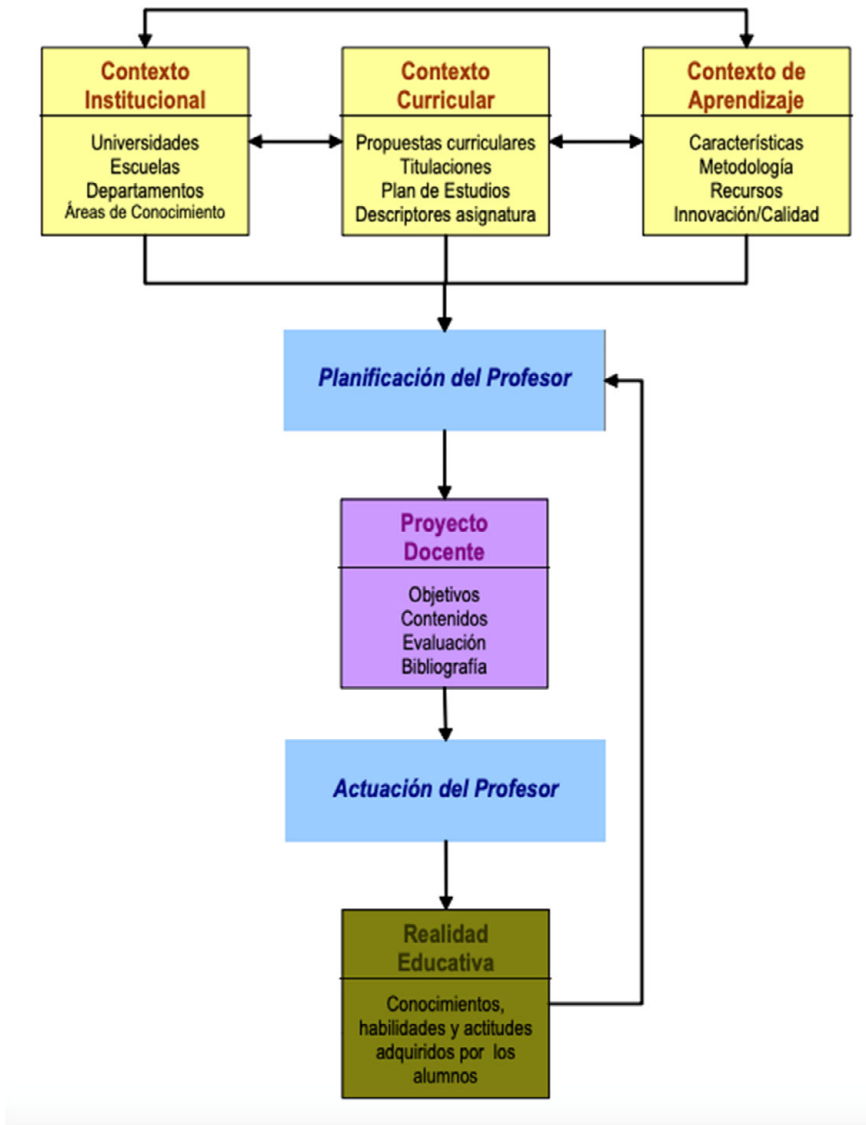
1.1. Planteamiento docente previo[32]

Después de tantos meses de pandemia, del esfuerzo que ha supuesto hacer una docencia virtual de calidad, y luego mantener una docencia dual en situaciones precarias, sigo apostando por un modelo de universidad del siglo XXI, involucrada en una docencia que vertebre la investigación, interdisciplinar, abierta a las demandas de la sociedad del conocimiento en continua transformación, y en simbiosis con intercambios internacionales docentes y discentes que se vuelven a facilitar en nuestra Universidad salmantina, siempre en compromiso con la transparencia en la gestión, la ética y el buen gobierno.

Por eso, comparto con Faraón (2002) el escenario formativo de nuestra docencia, en un contexto globalizador que incluye tres bloques integradores: el institucional, el curricular y pedagógico.

[32] Estas ideas las expuse en el Proyecto docente que elaboré para el Concurso de acceso a la Plaza G009D/D00903 de la Universidad de Salamanca y que obtuve en marzo del 2017, y que permanece inédito.

***FIGURA 1**. Escenario formativo docente*



Fuente: Proyecto Docente (Faraón 2002, p. v).

Con esta gráfica el autor explica que el contexto institucional es lo que entendemos por mundo universitario, con todos los aspectos culturales e históricos respectivos, a los que se suman, su estructura organizativa

necesaria y su estructura específica. El segundo contexto, el curricular, comprende el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que estoy enseñando y que voy a seguir enseñando. El tercer contexto es el del aprendizaje, que, como su nombre indica, se preocupa de todas las características y condiciones específicas del proceso de enseñanza y aprendizaje en el marco universitario.

Estoy convencida de que es muy conveniente estudiar y analizar este triple contexto, antes de planificar nuestra docencia cada año, para poder plasmar el diseño curricular de cada una de las asignaturas de Grado y Postgrado que enseñamos en nuestras universidades y que vienen señaladas en las Guías Académicas respectivas: objetivos generales y específicos, competencias, temario, criterios de evaluación, recursos y bibliografía. Como profesores y profesoras universitarias, pienso que necesitamos integrar docencia con investigación, planificar a largo y a corto plazo las obligaciones derivadas de los proyectos de investigación competitivos en los que participamos y/o coordinamos, con la difusión de resultados participando en congresos y generando publicaciones, así como dirigiendo trabajos de investigación de grado y postgrado que permiten al estudiantado integrar sus conocimientos adquiridos con las habilidades y actitudes que adquieren en sus primeros pasos con la investigación supervisada, para que así se puedan completar las labores de difusión, de generación y de aplicación del conocimiento que defendemos.

Bajo mi punto de vista, esta tarea docente e investigadora está sometida al ritmo natural de las cosas, siempre adaptándose a los cambios y a las variables del devenir de la enseñanza universitaria en España: a lo que veíamos como devenir normal (sucesión de planes de estudios, estudiantes con perfiles heterogéneos procedentes no sólo de diferentes comunidades autónomas sino de países distintos, restricciones económicas y búsqueda de recursos, la adaptación al *e-learning* y al sistema de las universidades digitales, etc.) se ha sumado las consecuencias del COVID-19, la implantación del sistema dual y la universidad digitalizada. Todo ello supone un reto personal que asumimos como docentes e investigadores del siglo XXI.

Pienso que todavía están vigentes y no totalmente puestas en práctica las ideas recogidas por la Cátedra Unesco en su Seminario Bienal 2011-2012: "Es necesario replantearse un modelo de universidad centrada en el estudiante y en su éxito educativo. Una universidad eficiente y de calidad, que incentive la formación de sus profesores y de su personal de apoyo, que se comprometa con sus egresados, y que, en definitiva, impulse y estimule una educación más activa" (VVAA 2012, s.p.).

Para este modelo de universidad, se necesitan docentes incardinados en Grupos de Investigación Reconocidos interdisciplinares, formando equipo. En palabras de Delgado,

> El futuro laboral del nuevo milenio ya no operará bajo los estándares de la especialidad, sino de la multidisciplinariedad. Este se nutrirá también de disciplinas vinculadas a las humanidades, ciencias sociales y las bellas artes. La diferencia es que la aplicación del conocimiento será muy distinta a lo que conocemos hoy día: los profesionales deberán adaptarse a las nuevas culturas organizacionales o apartarse a su hábitat de reticencia (Delgado 2013, s.p.).

2. OBJETIVOS

Los objetivos que me he planteado en este artículo los he resumido en estos tres específicos.

El primero, en implicar al estudiantado interesado, tanto de Grado como de Postgrado, en participar en Proyectos de Innovación Docente. Esto les lleva a comprobar que estos proyectos son un espacio de conocimiento y debate en el binomio docente-estudiante.

El segundo objetivo, contando con los medios que están a disposición de los docentes de la Universidad de Salamanca, en promover por parte del estudiantado la utilización innovadora de los recursos y servicios que ofrece el Servicio de Innovación y Producción Digital de nuestra Universidad, distribuidos en diferentes áreas de trabajo complementarias unas con otras como son la producción y comunicación audiovisual, el desarrollo digital, la producción gráfica, la experimentación, promoción y marketing, y finalmente la docencia y apoyo a la formación virtual. Desde hace más de una década contamos con este servicio de apoyo a la docencia, al estudio y a la investigación, dependiente de la

Secretaría General de nuestra universidad, y que tiene como principal finalidad la de proporcionar servicios de calidad relacionados con la producción de contenidos digitales y audiovisuales, así como la implementación de procesos de innovación basados en nuevas tecnologías al servicio de toda la comunidad universitaria. Gracias a que dicho Servicio se plantea como un entorno creativo, productivo e innovador, comprometido con los fines estratégicos de la Universidad de Salamanca, los estudiantes que participan en la elaboración de las píldoras informativas experimentan cómo es el trabajo de producción digital en el ámbito universitario en todas sus vertientes.

El tercero y último objetivo es enseñar a los estudiantes que participan en nuestros proyectos de innovación docente a realizar eficientemente una píldora informativa, siguiendo todos los pasos previos necesarios. Para ello, cuentan con la formación previa que impartimos en los talleres organizados en seminarios metodológicos, donde pueden aprender a realizar todos los pasos que necesitan para hacer esta primera investigación.

3. METODOLOGÍA

Los Proyecto de Innovación Docente en los que he participado y participo actualmente, utilizando la metodología del Aprendizaje-Servicio, quieren cumplir uno de los grandes retos de la Universidad actual, la vinculación de sus tres misiones: docencia, investigación y responsabilidad social universitaria en su dimensión ética. A la hora de plantear y desarrollar cada año un nuevo proyecto, sigo las tres fases necesarias; por una parte, la planificación, cuestionándome los interrogantes de qué, cuándo, cómo..., aplicándolos a las asignaturas antes de elaborar las nuevas guías docentes y buscando la viabilidad para esos grupos específicos de estudiantes; por otra parte, el desarrollo, donde me planteo si hay desviaciones en lo planificado meses antes de comenzar el proyecto, y haciendo las modificaciones necesarias por las circunstancias que se van planteando, como ha sido el caso del COVID-19 en los tres últimos cursos académicos; y, finalmente, los resultados, para

analizar si ha habido éxito, y evaluar las fortalezas y debilidades de ese proyecto antes de entregar la memoria de actividades.

3.1. Relación de proyectos de innovación docente realizados con esta metodología.

De todos los proyectos de Innovación Docente en los que he participado con profesores y profesoras de mi facultad y también con los de otras universidades españolas (que son profesores externos de postgrado en mi facultad), destaco estos cuatro proyectos donde se ha utilizado la grabación de píldoras de conocimiento, además de otras metodologías activas.

El primero se realizó durante el curso 2014-2015, "Del aula a la escena y las TICS: Creación de nuevas estrategias para la docencia teórico-práctica de la música" ID 2014/0099[33]; en este proyecto los docentes implicados buscamos promocionar y desarrollar nuevas estrategias para que los estudiantes que lo desearan pudieran experimentar el proceso completo de la puesta en escena de una obra musical, desde el tratamiento de las fuentes primarias hasta su representación al público; de una forma complementaria, promovimos la creación de materiales didácticos audiovisuales en formato de videojuegos a través de la plataforma Eadventure y vídeo, siguiendo las directrices del Servicio de Innovación y Producción Digital de la Usal de distribución de las tareas en las tres fases de grabación, catalogación y publicación multimedia de los materiales. En este proyecto docente la planificación académica contempló varios niveles de desarrollo o de actuación, como fueron el taller de videojuegos, la puesta en práctica de *Mascaida* y *Aurrescu* (dos obras teatrales con música vasca, inéditas en España y rescatadas por los investigadores del GIR IHMAGINE de la Usal) y la programación, producción y realización de los materiales USAL media para el Máster Universitario en Música Hispana y Máster de Educación Secundaria Obligatoria en la especialidad de Música (donde participábamos

[33] La memoria completa de los proyectos de innovación docente que presento en este apartado están en el repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca, y de ahí proceden los datos que cito a continuación.

Cfr. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/126711/MID_14_99.pdf?sequence=1.

los docentes implicados en este proyecto de innnovación). En la memoria, acordamos que había sido fundamental la planificación de los trabajos, difundidos a través de la plataforma USAL media, y la elaboración propiamente de los temas como una actividad no presenciales utilizando la documentación ofrecida a los estudiantes implicados. La colaboración, en este proyecto, del Servicio de Innovación y Producción Digital fue fundamental, ya que nos ayudaron a grabar varias píldoras de conocimiento a algunos de los estudiantes de la asignatura de grado de Música y medios de comunicación y las pusieron a disposición de la comunidad[34].

El segundo proyecto de innovación docente que destaco, del curso 2015-2016, fue "Aplicación didáctica de la canción popular en los estudios de Musicología. Recursos audiovisuales (Televisión y Radio) para el discente activo" ID 2015/0149. Como se ha recogido en el repositorio Gredos de nuestra Universidad[35], en este proyecto buscamos proporcionar a los estudiantes de Grado y Máster que participaron de forma voluntaria, la oportunidad de realizar diversas actividades extracurriculares relacionadas con la difusión de los resultados de sus investigaciones en forma de eventos académicos o producciones audiovisuales. Dicha intervención fue siempre activa, a través de la grabación de entrevistas, la participación en reportajes, la realización de programas de radio, ponencias en actividades académicas, la impartición de charlas y la grabación de las píldoras de conocimiento. Los cuatro objetivos planteados y conseguidos fueron: transformar al alumnado pasivo en otro más dinámico y participativo desarrollando su habilidad de comunicación a gran escala; reflexionar sobre los contenidos que cada docente quiso transmitir, decantándolos como puntos esenciales de cada píldora de conocimiento o entrevista; familiarizarse con las exposiciones grabadas en formatos audiovisuales como entrenamiento para una futura divulgación de resultados científicos en investigación; crear materiales didácticos audiovisuales en formato de video (de tipo USAL-

[34] Las píldoras están alojadas en la web del GIR IHMAGINE https://ihmagine.usal.es/, y en este repositorio,

https://drive.google.com/file/d/0B2Mh16hLymqSckRTc24zSkhKUk0/view

[35] https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131504/MID_15_149.pdf?sequence=1

media) para la mejora de la calidad docente de los estudios del Grado en Historia y Ciencias de la Música, el Máster en Música Hispana y Máster de Educación Secundaria en la especialidad de Música. En este proyecto docente la planificación académica subrayó que los principales beneficiarios de las actividades que se realizaron fueron los estudiantes del Grado en Historia y Ciencias de la Música, los del Máster en Música Hispana, los del Máster en Educación Secundaria, los del Conservatorio Superior de Castilla y León y toda la comunidad de estudiantes de la USAL en general (como receptores pasivos de los contenidos de las actividades). En este proyecto pudimos contar como colaboradores científicos con el Departamento de Música de IES Ramón María Aller de Ulloa de Lalín (Pontevedra), ya que la directora de dicho departamento formaba parte en aquel momento Grupo de trabajo del I+D+i HAR2013-48181-C2-2-R del que yo era IP en ese momento. Las cuatro actividades realizadas fueron, sucesivamente, el Taller "Recursos didácticos para la educación musical desde la canción popular" con el proyecto de innovación educativa de la Xunta de Galicia "Kale /Kela: Al son de las ciencias y las letras", coordinado por los profesores Almudena Mosquera y Javier López Quintáns (docentes en dicho IES Ramón María Aller de Ulloa), y tuvo muy buena acogida[36]. La segunda, la planificación y realización con los estudiantes de tres programas de Radio Usal, para que ellos aprendieran a crear materiales y emplear estos recursos audiovisuales, ya que la radio es una excelente vía para poder exponer los resultados de sus investigaciones y actividades relacionadas con el estudio de la música popular[37]. La tercera, la grabación de píldoras de conocimiento gracias a la colaboración de este proyecto con USAL Medialab; los estudiantes de Grado en Historia y Ciencias de la Música implicados en este proyecto de innovación docente grabaron cuatro píldoras de conocimiento relacionadas con el tema de la investigación musicológica de la música tradicional, haciendo por

[36] Cfr. todas estas actividades en el repositorio de TV Usal, http://tv.usal.es/videos/2369/recursos-didácticos-para-la-educación-musical-desde-la-canción-popular

[37] Dichos programas están disponibles también en el repositorio de TV Usal, http://radio.usal.es/entrevistas/experiencia-innovadora-en-educacion-y-difusion-musical/>, <http://radio.usal.es/noticia/dice-una-voz-popular/>

<http://radio.usal.es/programa/theme-on-la-musica-en-los-videojuegos/

primera vez una grabación de la exposición pública de los resultados de sus investigaciones, siendo parte activa en la misma; estas grabaciones están disponibles en la web del GIR IHMAGINE y en la de Radio Usal. La valoración general del proyecto por parte de los docentes y estudiantes implicados fue muy buena.

El tercer proyecto por destacar de innovación docente se realizó durante el curso 2016-2017, "Desarrollo de estrategias para la proyección profesional del perfil docente musicológico: investigación y educación en torno a la música incidental y el montaje escénico", ID 2016/088. Como se ha recogido en las memorias de los proyectos de Innovación docente del repositorio Gredos de nuestra Universidad[38], este proyecto, perteneciente a la modalidad 5 Fomento de la cultura emprendedora, buscó trabajar con la música incidental como punto de partida y herramienta de trabajo, aplicándolo a estos tres itinerarios: 1) el trabajo de la música incidental y el montaje escenográfico en el ámbito de la Educación Primaria y Secundaria, mediante la puesta en escena del musical *Francisco de Asís* (del compositor José María García Laborda, catedrático jubilado de la Universidad de Salamanca) con el alumnado del Colegio Maestro Ávila, junto con la colaboración de estudiantes de Máster de Música Hispana del módulo de Música e imagen. 2) el trabajo de la música incidental en los medios audiovisuales, a través de la realización de un producto audiovisual (videoclip o anuncio) para la asignatura de Grado de Música y medios de comunicación, con la opción de evaluación. 3) la iniciación a la investigación sobre la música incidental, que se plasmó en la realización de comunicaciones y su exposición por parte de los estudiantes de Grado y Máster ya citados en la edición X del Simposio Internacional La creación musical en la banda sonora (que se realizó en la Universidad de Granada en verano del 2017). Los objetivos específicos fueron: reflexionar sobre las competencias adquiridas en cada actividad, decantándolas como puntos esenciales en las grabaciones de cada píldora de conocimiento y/o entrevista y/o ponencia; familiarizarse con las exposiciones grabadas en dichas píldoras; crear materiales didácticos audiovisuales en formato de video (de tipo USAL-

[38] Cfr. https://gredos.usal.es/handle/10366/135410

Media) para la mejora de la calidad docente de los estudios de nuestro grado y másteres; descubrir el panorama de la música incidental y preexistente, y su aplicación a una actividad relacionada con las salidas profesionales de mis estudiantes de Música y medios de comunicación y Música e imagen; conocer las metodologías de análisis de la utilización de música incidental y de la banda sonora; estudiar la figura del compositor y la música incidental. En este proyecto se proporcionó a los estudiantes interesados la posibilidad de participar de forma voluntaria y activa en diversas actividades extracurriculares como la grabación de entrevistas en Radio Usal, ponencias en las actividades académicas que he coordinado, y la grabación de las píldoras de conocimiento.

El cuarto proyecto de innovación docente fue realizado el pasado curso 2020-2021, titulado "¡Cántame! Mujeres informantes y olvidadas: fuentes orales para un programa de Innovación en Aprendizaje-Servicio dirigido a estudiantes de Patrimonio Musical Inmaterial del Máster en Música Hispana, del Grado en Historia y Ciencias de la Música y del Doctorado en Historia del Arte y Musicología", ID 2020/131[39]. Para la realización de este proyecto, en colaboración con el GIR IHMAGINE de la Usal, se seleccionaron informantes mujeres entre 80-97 años, en situación vulnerable, para la llevar a cabo las prácticas de trabajos de campo, y se digitalizaron y seleccionaron grabaciones ya realizadas a otras informantes, debido a los problemas originados por el COVID19. Las clases teóricas y prácticas se han ofertaron, a su vez, como la Actividad Formativa Especializada del Centro de Formación Permanente "Seminario Metodológico en Etnomusicología e Innovación en Aprendizaje-Servicio a través de la herramienta de la entrevista con mujeres informantes mayores" (código 20524401), dirigido a estudiantes de grado y postgrado del área Música. Los objetivos previstos fueron: 1) Consolidar el equipo docente de las materias de Patrimonio Musical Inmaterial con el equipo del GIR IHMAGINE, para mejorar la docencia e iniciar en la investigación a los estudiantes implicados en estas titulaciones oficiales. 2) Hacer un uso innovador de los recursos y servicios

[39] Cfr. los datos de dicho proyecto en Canela-Graus, M.; Olarte-Martínez, M. (2021).

de nuestra universidad de Salamanca, tanto en la digitalización de grabaciones de campo preexistentes como en la realización de las píldoras informativas. 3) Realizar eficientemente las prácticas docentes de dichas materias de Patrimonio Inmaterial y mejorar la calidad de los materiales didácticos empleados. 4) Favorecer el diseño y desarrollo metodológico de fuentes orales, con la entrevista semiestructurada en los trabajos de campo de los estudiantes implicados, para integrar el Aprendizaje-Servicio buscando una docencia de calidad con compromiso social. Una novedad en la realización de las píldoras informativas grabadas por el Servicio de Innovación Digital de la Usal, fue la decisión de presentar a los futuros usuarios de esta metodología activa en proyectos de innovación docente, cápsulas grabadas por todos los participantes de este proyecto, para ver el desarrollo de una investigación desde que eres estudiante de grado, pasando por estudiante de máster, de doctorado y finalmente docente universitario.

En este curso 2021-2022 desde el GIR IHMAGINE estamos trabajando en el proyecto de innovación docente “Memoria oral femenina en la música tradicional: prácticas coeducativas con estudiantes de Patrimonio Musical inmaterial y Etnomusicología", ID 2021/136, siguiendo los objetivos y las directrices del proyecto anteriormente expuesto ID 2020/131.

3.2. Relación de seminarios y talleres metodológicos ofertados para los estudiantes interesados en innovación docente.

Aunque en las asignaturas del Grado no siempre se han previsto horas dedicadas a seminarios o talleres metodológicos, me parece que esta herramienta es una de las aportaciones novedosas, para los estudiantes de tercer y cuarto curso de Grado y para los del Máster, del proceso de integración en el EEES. La finalidad con la que los he planteado es que los estudiantes puedan aprovecharse de la posibilidad de una reunión científica de GIR IHMAGINE que coordino o la estancia de profesores invitados para que puedan asistir a sesiones monográficas que les puede ayudar a definir en su último curso la línea de investigación que pueden emprender en sus Trabajos Fin de Grado o Máster. Así mismo, hay que tener en cuenta que buena parte de la calificación final del estudiante

ha correspondido a la evaluación continua, y he considerado que los seminarios pueden ser una herramienta fundamental para que su comprensión de la asignatura sea más completa e incisiva.

Lamentablemente, como otros docentes de mi universidad, he constatado que el concepto de seminario se está desvirtuando por diversos motivos que atañen tanto a profesores como a estudiantes y a los responsables de la institución. Algunos docentes tienden a identificar los seminarios con actividades no regladas con lo que la participación del alumnado al seminario se convierte en una dificultad si coincide con otra materias. El exceso de horas presenciales de clase, así como la situación de la inmensa mayoría de nuestro alumnado del área Música que compatibiliza los estudios de nuestro Grado con los Estudios de Grado Medio o Superior en uno de los dos Conservatorios de Salamanca, hace muy difícil el encajar las visitas cortas de profesores e investigadores nacionales y extranjeros con un horario semanal lectivo de mañana y tarde. Pese a estos obstáculos, el interés de los estudiantes que asisten me ha animado, cada año, a seguir organizándolos. He seguido la sugerencia de estos estudiantes y últimamente los integro en un periodo mayor de tiempo para poder solicitar al Centro de Formación Permanente su aprobación, como Curso Extraordinario o Actividad Formativa Especializada, con las horas previstas para que les sirva el título oficial que se expide en su curriculum personal.

A la hora de desarrollar los seminarios y talleres, me he encontrado con una dificultad, por parte de los estudiantes a los que se les ofrece participar; a pesar de que tienen siempre disponible en la plataforma Moodle Studium toda la información de cada actividad junto con los textos que aconsejan los y las ponentes como lecturas previas, no todos realizan este trabajo en casa, por lo que acuden al seminario sin dificultades que plantear y por tanto que resolver. Esto significa que el dinamismo e interacción que pretenden los seminarios y talleres no alcanza los resultados que yo quisiera como organizadora, y que las herramientas que se pretende dotar antes de participar en proyectos de innovación docente llegan al alumnado en menor proporción de la planificada.

Con relación a los cuatro proyectos expuestos en el apartado anterior del presente artículo, han sido nueve los seminários y talleres

metodológicos organizados para dichos estudiantes y celebrados en la Facultad de Geografía e História de la Universidad de Salamanca; la relación de éstos es la siguiente:

Curso 2015/2016

- Curso Extraordinario International Conference Heritage and Tradition in Oral Culture: Performing Spanish Etnomusicology (código 3676/2015, 2 créditos, 20 horas).
- Curso Extraordinario II Seminario Internacional sobre Música Incidental: Popular Music as Inspiration for Incidental Music (código 16/3915/01, 30 horas).
- Seminario de Investigación impartido por D. Juan Francisco Murcia Galián (Universidad de Salamanca): Los primeros pasos en la investigación en musicología.
- Seminario de Investigación impartido por Dña. María Navarro Cáceres (Universidad de Salamanca): Últimas tendencias en análisis y síntesis musical.

Curso 2016/2017

- Actividad Formativa Especializada I Jornadas Internacional sobre Patrimonio Musical Hispano (código 16/3989/01, 2 créditos, 20 horas).

Curso 2020/2021

- Actividad Formativa Especializada Seminario Metodológico en Etnomusicología e Innovación en Aprendizaje-Servicio a través de la herramienta de la entrevista con mujeres informantes mayores (código 20524401, 30 horas).
- Seminario de Investigación impartido por el Dr. Juan Carlos Montoya Rubio (Universidad de Murcia): Buenas prácticas en educación para la igualdad en las aulas universitarias.
- Seminario de Investigación impartido por el Dr. Juan Francisco Murcia Galián (Conservatorio Superior de Música de Murcia) y Dña. Irene E. López Palomo: Nuevas metodologías en el análisis de los materiales de campo.

– Seminario impartido por Dña. Claudia Ramírez García (Universidad de Salamanca): Canciones populares españolas en el Carnegie Hall: conciertos de la Schola Cantorum de Nueva York (1918-1926).

Estas actividades también han estado abiertas a estudiantes del Conservatorio Superior de Música de Castilla y León (COSCYL), y se han difundido a través de las redes sociales de ambas instituciones.

4. RESULTADOS

Después de estos siete años de experiencia utilizando la metodología activa de las cápsulas informativas, podemos afirmar que, aunque supone un esfuerzo considerable del estudiante enfrentarse por vez primera con una investigación, muchas veces con la realización de una metodología de fuentes orales, y siempre impone la grabación en el plató de Televisión Usal la grabación de dichas cápsulas, el resultado que obtiene es muy positivo. Por una parte, la difusión de las píldoras informativas por redes sociales mejora la autoestima del estudiante frente al reto que supone una primera investigación. Y, por otra parte, la motivación personal de cada estudiante participante en los talleres del seminario metodológico le lleva a reconocer que esas herramientas son muy útiles para su intervención en dicho proyecto de innovación docente y para la grabación de las cápsulas, por lo que hace que la participación del alumnado crezca anualmente.

La relación de las quince píldoras resultado de estos proyectos de innovación docente y disponibles en la web http://ihmagine.usal.es es la siguiente:

ID 2014/0099 “Del aula a la escena y las TICS: Creación de nuevas estrategias para la docencia teórico-práctica de la música.

– *Lip-dub VIII Centenario*, por Andrea Fernández Escolar.
– *Vídeo promocional del Grado en Historia y Ciencias de la Música en conmemoración del VIII centenario de la Usal*, por Belén Muro Vela y Ana M. Sánchez Sánchez.

ID 2015/0149 "Aplicación didáctica de la canción popular en los estudios de Musicología. Recursos audiovisuales (Televisión y Radio) para el discente activo".

– *USAL 'te quiero a morir'*, por Beatriz Gómez Morales, Marina González Varga y Beatriz Sánchez Plaza.

ID 2016/088 "Desarrollo de estrategias para la proyección profesional del perfil docente musicológico: investigación y educación en torno a la música incidental y el montaje escénico".

– *El Maestro Haedo. Desde la fundación del Orfeón El Duero hasta la Real Coral Zamorana*, por José Haedo Álvarez.
– *Música programática gallega*, por Lucía Magán Abollo.
– *La aventura de investigar:* La Balteira*, ambientado en la corte del Rey Dinís. En torno a la lírica galaico portuguesa de la Iberia del siglo XIII*, por Mª Teresa Núñez López.
– *Cuadernos de* Aurrescu *y* Marcaida *de Kurt Schindler: verificación dentro del repertorio popular tradicional vasco y una aproximación a las fuentes*, por Maddi Otamendi Irizar.
– *Verano en festivales. Festivales organizados en España previstos para la temporada de verano de* □□□□, por María Antonia López Ingelmo, Isabel Rivero Sánchez e Inmaculada Vera Carbonell.

ID 2020/131 "¡Cántame! Mujeres informantes y olvidadas: fuentes orales para un programa de Innovación en Aprendizaje-Servicio dirigido a estudiantes de Patrimonio Musical Inmaterial del Máster en Música Hispana, del Grado en Historia y Ciencias de la Música y del Doctorado en Historia del Arte y Musicología".

– *Música popular de tradición oral en la comarca salmantina del Rebollar: Experiencias de trabajo de campo*, por Sara González Gutiérrez.

- *Pilar Sarto, testigo de canciones populares infantiles*, por Andrea Lorenzo Lancho.
- *Fortaleza, independencia y música: Pilar Magadán y su legado*, por Irene Macua Barahona.
- *El repertorio popular de la Segunda República y del régimen franquista: entrevista a Antonia Metola*, por Yolanda Martín Pérez.
- *La Sección Femenina y la construcción cultural en la provincia de Pontevedra: género y folklore (□□□□-□□□□)*, por Aarón Pérez Borrajo.
- *Teresa Carbajal Baños, una vida singular*, por Claudia Ramírez García.
- Ocho apellidos vascos. *Recuerdos musicales de una* margarita, por Adelaida Sagarra Gamazo.

5. CONCLUSIONES

Para terminar, después de todo lo expuesto, sólo quiero resaltar el hecho de que los talleres y los seminarios metodológicos son necesarios para facilitar al alumnado la realización y grabación de las cápsulas informativas. Además, se convierten en un espacio abierto en los que colaboran conjunta e interactivamente estudiantes de grado y postgrado y los profesores implicados.

La utilización de esta metodología interactiva, colaborativa y participativa permite conectar la docencia con las otras dos misiones de la Universidad: fomentar la creación de equipos docentes interdisciplinares, y favorecer el rol docente de guía o facilitador del aprendizaje que impulsa el EEES.

6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecemos a los miembros del Grupo de Investigación Reconocido (GIR) Intangible Heritage, Music and Gender International Network (IHMAGINE) de la Universidad de Salamanca su colaboración desinteresada en todas las actividades que he ido nombrando a lo largo de

este artículo, así como a los estudiantes que han realizado las píldoras informativas y a quien

7. REFERENCIAS

Canela-Graus, M.; Olarte-Martínez, M. (2021). Encuentros en la red: el patrimonio inmaterial musical, histórico y cultural desde la perspectiva investigadora del GIR IHMAGINE y la práctica de los estudiantes de master a través de un proyecto de aprendizaje servicio. En O. Buzón-García, C. Romero-García y A. Verdú-Vázquez (eds.), Innovaciones metodológicas con TIC en Educación (pp. 735-752). Madrid: Dykinson, Colección Conocimiento Contemporáneo nº 3.

Delgado-Pérez, Antonio L. (2013). La carrera académica tiene sus días contados... Edumorfosis. Recuperado el 1 de noviembre de 2021 http://edumorfosis.blogspot.com.es/2013/11/la-carrera-academica-tiene-sus-dias.html

García-Martín, J. H. (2015). Memoria final. Proyecto de Innovación y mejora docente. Proyecto Del aula a la escena y las TICS: Creación de nuevas estrategias para la docencia teórico-práctica de la música ID 2014/0099. Recuperado el 1 de noviembre de 2021 https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/126711/MID_14_99.pdf?sequence=1

García-Martín, J. H. (2016). Memoria final del Proyecto de Innovación y mejora docente curso 2015-2016. Proyecto: ID 2015/0149 Aplicación didáctica de la canción popular en los estudios de Musicología. Recursos audiovisuales (televisión y radio) para el discente activo. Recuperado el 1 de noviembre de 2021 https://gredos.usal.es/handle/10366/135410

García-Martín, J. H. (2017). Memorias de Innovación Docente, 2016-2017. Desarrollo de estrategias para la proyección profesional del perfil docente musicológico: investigación y educación en torno a la música incidental y el montaje escénico. Recuperado el 1 de noviembre de 2021 https://gredos.usal.es/handle/10366/135410

Gutiérrez-Palmero, M. J., Rupérez-Almajano, N., Olarte-Martínez, M.; Azofra-Agustín, E. (2013). Innovación docente, trabajo en equipo y difusión de conocimientos: utilidad de los recursos universitarios y su implicación en el proceso enseñanza-aprendizaje. En L. Pereira et aliis (eds.), Segundas Jornadas de Innovación Docente en la Universidad de Salamanca (pp. 183-188). Salamanca: Ediciones de la Universidad de Salamanca, Colección Vitor.

Llorens Largo, F. (2002). Proyecto Docente. Recuperado el 1 de noviembre de 2021 https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2319/1/ProyectoDocente2002.pdf

Martín-González, M. (Ed.) (2016). Buenas Prácticas sobre la Universidad Digital. Madrid: Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria.

Olarte-Martínez, M., Ramírez-García, C., Gea-Martínez, R. (2020). Buenas prácticas en la coordinación de trabajos colectivos de investigadores junior vinculados al GIR IHMAGINE. En M. Paz Bermúdez (comp.), Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior XVII Fecies (p. 67). Granada: Universidad de Granada.

Rupérez-Almajano, N., Gutiérrez-Palmero, M. J., Olarte-Martínez, M., Azofra-Agustín, E., González de Ávila, M., Chaves de Tobar, M. del T. (2013). Nuevas metodologías docentes activas: los recursos multimedia como herramienta de motivación y aprendizaje del alumno. Experiencia en Innovación Docente multidisciplinar en la Universidad de Salamanca. En J. Pereira, A. Nájera, E. Arribas, M. Arenas (eds.), Actividades de innovación en la educación universitaria española (pp. 45-52). Madrid: APURF.

VVAA (2011). Seminario Bienal "En pos de la educación activa", 2011/2012. Recuperado el 1 de noviembre de 2021 https://www.catedraunesco.es/seminariobienal/11-12.html

INTENCIONES EMPRENDEDORAS EN UNIVERSITARIOS DE INGENIERÍA: UN ESTUDIO SOBRE SU PERFIL EMPRENDEDOR TRAS UNA EXPERIENCIA DE GAMIFICACIÓN

JUAN JOSÉ MORILLAS GUERRERO
Universidad Politécnica de Madrid

ALEJANDRO SEGURA DE LA CAL
Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del emprendimiento como fórmula de aumento del número de empresas y la creación de empleo y riqueza, así como de innovación para una zona económica siempre ha sido una temática en la investigación económica y empresarial (Amit & Zott, 2001; López-Núñez et al., 2020; J. Schumpeter, 1934; Shane & Venkataraman, 2000).

Una de las grandes inquietudes de los investigadores del emprendimiento ha consistido habitualmente en desentrañar qué o quiénes mueven a una persona a tomar la iniciativa para emprender. La gran pregunta ha estado ligada, tradicionalmente, a si el emprendedor nace o se hace (López-Núñez et al., 2020). Se trata de descubrir por qué alguien toma la decisión de crear o constituir una empresa, cuál es su intención emprendedora (Krueger & Carsrud, 1993; Linan & Fayolle, 2015).

Luego esta idea adopta ramificaciones distintas, si existe motivaciones más importantes que otras o si existen rasgos de personalidad específicos (Farrington et al., 2012; Gurel et al., 2010); o influye el género (McGowan et al., 2012; Weisberg et al., 2011); si el emprendedor se ve influido por ideas o por otras personas (maestros, padres, mentores o modelos) (Dickson & Weaver, 2008; Kolvereid, 1996), incluso genéticamente (Nicolaou & Shane, 2009); si estos son cercanos o no; si el

resultado se debe a que ha adquirido o está en un proceso de adquisición de ciertas competencias o habilidades (C. Miranda et al., 2020); y un largo e intrincado análisis redundante sobre la naturaleza misma de las actividades emprendedoras (Bird, 2015; Gurel et al., 2010; Krueger, 2017; Zhao et al., 2010).

Nuestro trabajo también se suma a esta perspicacia empírica por intentar entrar en los entresijos del emprendimiento universitario (Espíritu-Olmos & Sastre-Castillo, 2007; Guillén et al., 2010; Haili et al., 2020; Nabi et al., 2017; O'Neill et al., 2017; Rice et al., 2014; Siegel & Wright, 2015) para llegar, en nuestro caso, a conocer el perfil típico de los estudiantes universitarios de ingeniería y carreras técnicas que forman parte de nuestras asignaturas a fin de determinar sus rasgos más destacables, así como enumerar las posibles categorías de emprendedor que se dan entre este colectivo de nuestro estudiantado.

También nos propusimos el análisis de la influencia del entorno familiar en este ámbito emprendedor (Aldrich & Cliff, 2003; Baron & Shane, 2007; Rogoff & Heck, 2003; Shane, 2000; Steier, 2007), determinando si existe o no distintos resultados cuando el emprendedor ha tenido padres o madres también emprendedores, o si se desarrolló en un entorno familiar proclive a la creación de negocios.

Pero nuestro afán ha ido más allá puesto que, independientemente de las competencias o habilidades que hemos podido comprobar en nuestro alumnado y que hemos educado e impulsado, nos interesaba, sobre todo, si estos alumnos tenían una mayor predisposición al emprendimiento por haber sido sujetos activos de una experiencia formativa innovadora a través de la metodología de gamificación (Anchor, 1978; Batko, 2016; Deterding et al., 2011; Kapp, 2012; Morillas-Guerrero et al., 2020; Parente, 2016; Zhang, 2015) mediante la aplicación de una herramienta de simulación (Lovelace et al., 2016) en la dirección y gestión de empresas cuando se formaban en esas asignaturas de las que hemos sido docentes y que se encuentran relacionadas con la dirección y la gestión de empresas.

Este hecho, precisamente, es lo que aporta el componente más original a nuestro artículo de investigación, convirtiéndolo en una novedosa

aproximación a la problemática del emprendimiento que puede ser de gran utilidad en el terreno de la formación en competencias emprendedoras o en la capacitación de futuros emprendedores si conseguimos demostrar empíricamente que esta tipología de pedagogía pudiera conllevar resultados más exitosos en la intención emprendedoras y, por tanto, en las tasas positivas de nuevos proyectos emprendedores que se asienten en el cuerpo empresarial de una zona o país, mejorando su tejido empresarial con el consecuente aumento de la riqueza nacional.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El primer concepto que se ha utilizado por la doctrina científica en cuanto a la temática que ocupa nuestro artículo consiste en la denominada "intención emprendedora" (en adelante, IE). Esta ha sido definida como el simple deseo de comenzar un negocio (Krueger et al., 2000), pero yendo un paso más allá, se ha hecho hincapié en la realización del acto de emprender (Linan & Fayolle, 2015).

No obstante, necesitamos una definición clara como punto de partida para nuestra investigación, la cual nos la facilita Bird cuando estable que una IE sería:

> "un proceso, estado o acto de voluntad consciente en el presente para hacer que alguna experiencia se vuelva verdadera, realizada, manifestada o creada en el futuro ... Por lo tanto, las intenciones pueden ser hacer, ser o tener" (Bird, 2015).

Una vez consensuado ese concepto de IE debemos dirigirnos hacia los elementos que establecen la presencia de un espíritu empresarial dentro de los rasgos psicológicos y personales de la persona que crea o constituye una empresa, si es que estamos de acuerdo que existe una parte innata, un arte (Jack & Anderson, 1999; Mcmullan & Long, 1987; Rae, 2005), en el hecho de emprender.

Sin embargo, junto a esa parte consustancial al 'alma' de algunas personas, también tendríamos un conjunto de competencias o materias, una ciencia, que se puede enseñar y aprender, e incluso modular y desarrollar en contacto con un medio formativo en la universidad (Ripollés,

2011), o con la realidad (Heinonen & Poikkijoki, 2006; Timmons & Stevenson, 1983).

A partir de aquí ya podríamos dirigirnos a otra de las inquietudes de la doctrina, esto es, determinar si existe el "buen emprendedor" (Haili et al., 2020), el que consigue sus metas, el exitoso desde el punto de vista de culminar la creación de su negocio. Para ello, tendríamos que aunar en una misma persona, el hecho de contar con su espíritu emprendedor, junto a una capacitación en la materia.

Lo primero, sin duda, va a terminar remitiéndonos a cualidades personales y psicológicos del emprendedor. Distintos han sido los autores que han creado modelos de investigación para la búsqueda de esa conciencia o espíritu de emprendimiento, así como los rasgos encontrados en sus análisis. Destacamos el denominado modelo de los "Cinco Grandes" de McCrae el cual asocia al emprendedor con niveles altos de extraversión, conciencia y apertura; frente a niveles bajos de amabilidad y neuroticismo (McCrae & Costa Jr, 2008). Otro acercamiento está en que el emprendedor afronte distintos problemas y retos, en su proceso de constitución empresarial, y aun así logre "sobrevivir" en esas situaciones adversas (Karimi et al., 2012).

Entre esas cualidades o rasgos específicos destaca, por el interés de los investigadores, la tolerancia a la ambigüedad, por ejemplo en estudiantes universitarios de turismo (Gurel et al., 2010). Aunque, sin duda, la característica más estudiada ha sido la de la inteligencia emocional (Ahmetoglu et al., 2011) como la fundamental entre las personalidades más proactivas y creativas lo cual se ha demostrado que inclina hacia un nivel más elevado de IE, por ejemplo en estudiantes de ciencias empresariales (Farrington et al., 2012).

En este sentido, hemos podido constatar que, además de las capacidades innatas y el conocimiento y formación, la doctrina se refiere a una tercera vía que estimula en gran medida el emprendimiento y que está representada por la convivencia y aprovechamiento de una serie de recursos (espacios de coworking, reuniones, trabajo en red, incubadoras, aceleradoras, apoyo institucional, entre otros, dentro de un denominado "ecosistema emprendedor") a disposición de los potenciales

emprendedores, por el nivel de desarrollo de la innovación en su país o zona y las empresas emergentes (tipo *start-up*) que se desarrollen. Sirva de ejemplo el modelo de Israel que se ha convertido en uno de los países referente en cuanto a emprendimiento se refiere, llegando a considerarse como una "nación emprendedora" (Fraiberg, 2017).

Por todo ello, parece oportuno, que, nuestro estudio se centre en esa segunda componente, la parte científica, el conocimiento de las materias propias del emprendimiento como la dirección y gestión de empresas. De esta manera, los estudiantes universitarios resultan especialmente predispuestos a la IE puesto que han aprendido, o lo están haciendo, contenidos teóricos que le son propios para hacerles potencialmente emprendedores. En nuestro caso, nuestro interés se ha centrado en los estudiantes de ingeniería y carreras técnicas al ser el objeto de nuestro experimento de simulación empresarial como metodología de aprendizaje y estímulo emprendedor.

En este punto, cabe destacar las aportaciones de autores (Jafari-Marandi et al., 2019) que nos han facilitado modelos de interés para la definición e identificación del emprendimiento universitario entre futuros ingenieros. Así el "modelo de los siete desafíos" de Miranda determinó siete desafíos y preguntas de investigación como punto de partida para la desambiguación de la definición de trabajo de emprendimiento en el contexto de la educación en ingeniería (C. Miranda et al., 2020).

Del mismo modo, la doctrina ha tratado el importante aspecto de las competencias (Bejinaru, 2018; Mamabolo & Myres, 2020; Shinnar et al., 2012) en el ámbito del aprendizaje en el emprendimiento, destacando aquellas que ponen en valor su naturaleza puramente empresarial (Gibb, 2002).

También, los académicos se han ocupado bastante de las diferentes metodologías (Byrne et al., 2014; Cope, 2005; Lakéus, 2015; Minniti & Bygrave, 2001; Mwasalwiba, 2010; Pittaway & Edwards, 2012; Politis, 2005) utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del emprendimiento, aunque se suele poner el foco, más bien, en procesos de reconocimiento de oportunidades o de planificación, lo que sería un aprender para emprender (O'Connor, 2013), o incluso, mediante el

seguimiento de modelos a seguir o de éxito, en lo que se aproxima a un aprender sobre emprender (Neck & Greene, 2011).

Desde luego, a nosotros nos interesa mucho cuando el método consiste en una realidad que se vive en primera persona por el sujeto emprendedor en aprendizaje, en un juego (Mäkimurto-Koivumaa & Puhakka, 2013), cuando es un aprender haciendo, en un proceso real (Kyro, 2005). Sin embargo, son pocas las aportaciones científicas sobre el uso de simulaciones y juegos serios aplicados a la enseñanza del emprendimiento (Harrison & Leitch, 2005; Taatila, 2010), y aquí es donde se hace fuerte nuestro estudio.

En este contexto, se echa en falta un estudio que se adentre en desentrañar todas estas hipótesis, partiendo de un análisis de los estudiantes universitarios y de los estudiantes emprendedores al mismo tiempo.

Además, hasta finales de los años 80, siempre se hizo referencia a la influencia en los emprendedores de un amplio abanico de variables de personalidad (propensión al riesgo, tolerancia a la ambigüedad, necesidad de realización o locus de control interno) que introdujeron autores (Begley & Boyd, 1987; Bonnett & Furnham, 1991; Brockhaus, 1982; McClelland, 1965; Sexton & Upton, 1987) que veían imposible la perspectiva cognitiva de emprender. Más tarde, ante la crisis de los primeros estudios personalistas, se empezó a abogar por el aprendizaje mediante el adecuado entrenamiento (Palich & Bagby, 1995) o la experimentación subjetiva (Hindle, 2004) y la incidencia del ambiente externo u otras motivaciones (Gartner et al., 1994; Mitchell et al., 2002; Segal et al., 2005), aunque no se ha tratado en profundidad la parte de formación innovadora, en su correlación con ciertas competencias, como se ha planteado nuestra investigación.

3. PLANTEAMIENTO

El objetivo principal que se perseguía con nuestro trabajo ha consistido en analizar el perfil emprendedor de los estudiantes universitarios de ingeniería a los que se le ha sometido a una experiencia de gamificación en su aprendizaje en dirección y gestión de empresas y proyectos para

conocer su situación frente a otros estudiantes universitarios sin ella. A partir de aquí, se han formulado las siguientes hipótesis:

- Q1: Los estudiantes de ingeniería con experiencia en simulador empresarial cuentan con más posibilidades de éxito ante un emprendimiento o no.
- Q2: Los estudiantes de ingeniería con experiencia en simulador empresarial resultan más proclives a la creación de empresas que aquellos que no han utilizado el simulador.
- Q3: Los estudiantes de ingeniería con experiencia en simulador empresarial resultan más favorables a una buena gestión de empresas que aquellos que no han utilizado el simulador.

4. METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio se ha contado con la participación de profesores de la Universidad Politécnica de Madrid, procedentes de los departamentos de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística, así como de Construcciones Arquitectónicas y su Control que se encuentran impartiendo docencia en asignaturas de Empresa en ciertos cursos de Grado, Máster u otros. Para la formación de los alumnos utilizan herramientas de simulación empresarial como complemento a otras metodologías en el aula.

Los modelos de simulación utilizados permiten situar al alumno como parte del equipo directivo de una empresa, ya sea esta de reciente creación o se encuentre en funcionamiento, lo que le lleva a aplicar los conocimientos desarrollados en el aula, así como a interrelacionarlos con otros que se aplican en las simulaciones. Para el caso de estudio se han creado equipos de 3-4 alumnos que han utilizado el simulador empresarial *Global Management Challenge* (GMC) durante seis semanas junto al desarrollo de la asignatura.

El simulador genera un entorno competitivo en el que los alumnos reciben una empresa predefinida que deberán gestionar durante cinco periodos sucesivos. Deben analizar la información sobre el pasado reciente de la empresa y entender el funcionamiento de esta a través de

un manual para tomar las decisiones pertinentes de cada periodo. El simulador seleccionado genera mercados competitivos que enfrentan a los equipos de alumnos entre sí, provocando que las decisiones de cada equipo tengan impacto sobre el mercado y los resultados de las demás empresas.

Para el caso en estudio los participantes se han enfrentado a una empresa de reciente creación que ha lanzado sus productos al mercado durante el último año, cuenta con fondos propios por valor de 4 millones de euros y comercializa sus productos online a nivel internacional, al mismo tiempo que cuenta con red comercial física en Europa y Norteamérica.

Sobre el volumen de participantes de la universidad en esta formación, que supera los 1.000 estudiantes aproximadamente. Todos ellos recibieron una encuesta voluntaria en formato digital durante la última semana de su participación.

La encuesta realizada ha buscado analizar el efecto de la introducción de la simulación en el aula sobre los estudiantes con el objetivo de fomentar una mejora de las competencias emprendedoras, así como contrastar este efecto con la adquisición de competencias empresariales.

En la encuesta se han realizado un total de 47 preguntas sobre los siguientes bloques:

- Bloque 1. Aspectos sociológicos de caracterización de la población.
- Bloque 2. Experiencia de participación en el simulador y su valoración.
- Bloque 3. Competencias emprendedoras.
- Bloque 4. Motivos de no emprendimiento.

En este trabajo solo utilizaremos los bloques 1, 2 y 4 para el análisis de resultados. El bloque 3 requiere un tratamiento más elaborado con otra metodología y será objeto de una próxima publicación. Finalmente, se han obtenido un total de n=286 respuestas válidas que se utilizan como fuente de datos para la obtención de los resultados del presente estudio.

Para realizar el análisis se ha recurrido al programa IBM SPSS *Statistics*, Versión 25, mediante el cual se han realizado progresivamente análisis descriptivos de las variables y pruebas de relación e independencia entre variables. En la Tabla 1 se puede apreciar el esquema general de procedencia y sexo de los alumnos que han formado parte del estudio de investigación.

TABLA 1. *Procedencia y sexo de los estudiantes encuestados*

	Hombre	Mujer	No indicado	% Estudios
Grado	126	46	1	60,5%
Máster	70	40	1	38,8%
Otros (Doctorado, Cursos propios…)	2			0,7%

Fuente: elaboración propia

El análisis descriptivo muestra que, sobre el total de encuestas, el 69,2% corresponde a varones, el 30,1% a mujeres y el 0,7% prefiere no indicarlo. De estos estudiantes el 38,9% tiene entre 18 y 21 años, el 48,8% tiene entre 22 y 23 años, y el 12,3% restante tiene 24 años o más.

Sobre este se ha realizado un contraste de hipótesis, mediante un análisis Chi Cuadrado sobre las variables directamente relacionadas con la motivación en el proceso de gamificación, con la finalidad de comprender la experiencia de participación en el simulador y su valoración por los participantes en ella, cuyo detalle se describe en el último apartado de resultados como pilar básico de nuestra investigación, una vez descrito el perfil emprendedor de nuestro estudiantado.

5. RESULTADOS

Aspectos sociológicos de caracterización de la población. el perfil emprendedor.

Lo primero que hay que destacar de los datos obtenidos por la encuesta es la existencia de un cierto perfil emprendedor por parte de los estudiantes universitarios de ingeniería participantes en nuestra experiencia gamificada. Esto datos nos aportan los siguientes rasgos característicos;

sobre la determinación de las cuatro tipologías concretas de emprendedor estudiados:

-El 42% de los estudiantes encuestados está interesado en el emprendimiento (emprendedor potencial) frente a un 50% que no está interesado en emprender en el futuro (emprendedor no interesado).

-Únicamente el 7% de los alumnos universitarios encuestados ha emprendido (emprendedor activo), con una edad media entre los emprendedores de 22,8 años.

-El 1% de los alumnos han emprendido, pero no quieren volver a hacerlo (emprendedor arrepentido).

En cuanto al sexo en el perfil emprendedor, se deduce que un 55% de los encuestados que se adscriben a los perfiles de emprendedor activo y potencial son hombres, frente al 36% de mujeres. En el perfil de no interesados/as en el emprendimiento los datos se disparan hasta un 64% de mujeres desinteresadas frente al 44% de los hombres. Para el caso del perfil de emprendedor arrepentido, solo los hombres en 1% han dado resultado.

Asimismo, hemos tenido en cuenta para este perfil el tiempo medio de estudios universitarios que llevan realizando los encuestados a fin de comprobar cuál era la situación de la variable tiempo dedicado al estudio teórico en la Universidad.

Los resultados han sido interesantes ya que entre los emprendedores activos la media es de 3,55 años de estudios, en los emprendedores potenciales de 3,86 años, mientras que significativamente entre los emprendedores no interesados esta medida se dispara a 4,53 años, la más alta de todos. Por último, los emprendedores arrepentidos han dedicado una media de estudios de 2,5 años hasta ahora a su formación universitaria.

El presente estudio ha hecho hincapié en la perspectiva familiar y su relación con la intención emprendedora. Nos parecía de alto valor y con poca dedicación por parte de otros estudios.

En concreto hemos obtenido como resultado que el 55% de los perfiles de emprendedores, tanto activos como potenciales, tienen

padres/madres emprendedoras frente a un 46% que no. Si desagregamos estos dos perfiles las diferencias son más significativas, así el 14% de los emprendedores activos tiene progenitores emprendedores mientras que tan solo un 4% no.

Pero es que, a mayor abundamiento, el 41% de los emprendedores potenciales sí cuenta con padre o madre emprendedores. Este hecho aporta un interesante hallazgo sobre las posibles influencias de las relaciones o influencias de padres/madres en futuro emprendedor de sus hijos e hijas que más tarde se tratará.

En el caso de los emprendedores no interesados, un 53% no tiene el referente de los progenitores frente al 45% que sí. Y para el arrepentido los datos son irrelevantes, puesto que un 1% afirma no tener esta influencia.

También nos hemos dedicado a averiguar el tamaño de las familias en relación con la tipología de emprendedores. De esta manera, el 40% de los emprendedores activos pertenece a familias con 4 miembros conviviendo en la misma residencia (4,90 de media).

En el caso de los emprendedores no interesados sube al 43%, mientras que en el caso de los emprendedores potenciales el porcentaje de este rango de grupo familiar grande se encuentra en el 36%.

Es de destacar un hecho interesante sobre grupo familiar números (>5), y es que el 27% de los emprendedores no interesados se encuentran en unidades familiares con 5 o más miembros, y para el caso de los emprendedores potenciales el resultado es también alto, de algo más del 21%.

Siguiendo con esta línea de la influencia del grupo familiar en el perfil emprendedor de los encuestados de nuestro estudio, hemos observado que tanto las personas que han creado un empresa como los que se arrepienten de haberlo hecho ocupan una posición posterior en el orden familiar contado desde la primogenitura.

Así los emprendedores activos se inclinan más hacia la posición tercera (tercer hermano/a) con una media de 2,25, igual ocurre con los

emprendedores arrepentidos ya con una media de 2,5, todavía más próxima a esa tercera posición.

Entre los emprendedores potenciales y lo no interesados no hay prácticamente diferencia, aunque ambos se encuentran en una posición secundaria en todo caso, con 1,58 y 1,57 de media.

Cuando completamos el perfil emprendedor resultante de nuestro estudio, con el tema de los referentes personales como empresario/a, resulta curioso que en el caso de emprendedores activos solo el 9% dice haber contado con estas referencias.

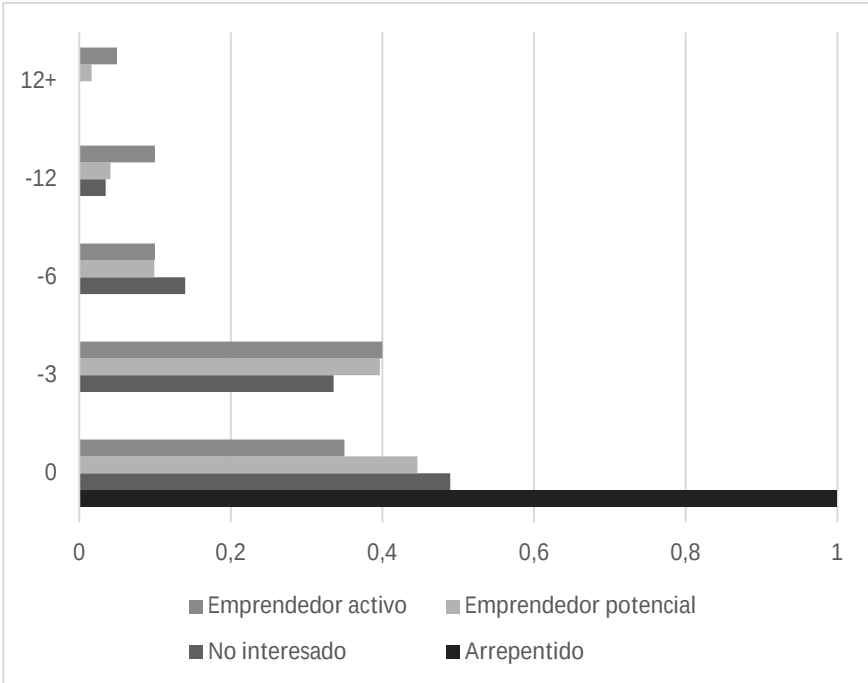
Sin embargo, en los emprendedores potenciales el porcentaje afirmativo a los referentes es del 43% de los encuestados. Lo cual contrasta con el emprendedor no interesado que llega a manifestarse sin referentes en un 55%.

Para finalizar con esta descripción del perfil emprendedor, nos centramos en dos circunstancias de gran importancia para nuestra investigación: la formación con que cuentan los encuestados en gestión empresarial y en creación de empresas.

Los resultados fueron contundentes, el 50% de los emprendedores arrepentidos no contaban con ninguna formación en gestión de empresas; muy similar al resultado para los emprendedores no interesados (49%).

Para el caso de los emprendedores activos, como se puede comprobar en el Gráfico 1, el indicador era menor, un 35% manifestaba esta falta de formación total, mientras que para los emprendedores potenciales se llegaba al 45%.

***GRÁFICO 1**. Formación en gestión de empresas por tipo de emprendedor.*



Fuente: elaboración propia

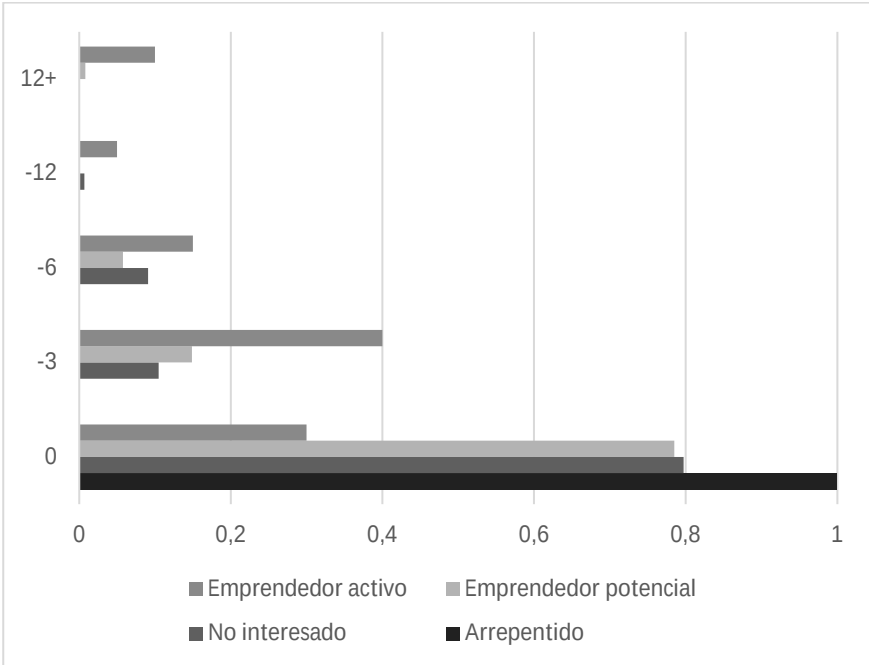
Por su parte, los índices se hacían más altos para formaciones de hasta tres meses con un 40% de encuestados en esa situación entre emprendedores activos y potenciales. Por el límite superior, solo un 5% y un 2% de los encuestados se reconocían con formación gerencial de más de doce meses.

Si nos vamos al análisis de la formación en creación de empresas los hallazgos también han sido muy elocuentes. Esto se debió a la gran diferencia constatada entre los distintos perfiles analizados. Esta tendencia se hace más evidente en los extremos, es decir, en el emprendedor activo y el arrepentido. El primero de ellos en un 60% manifiesta tener formación en creación de empresas, de entre 3 y 12 meses. Mientras que el segundo, la mitad no contaba con ninguna formación.

En los perfiles intermedios de emprendedor potencial y el no interesado la formación en creación de empresas brillaba por su ausencia con

valores muy por encima del 80%. Mientras que apenas un 15% y un 10% respectivamente aducían cierta formación de menos de 3 meses de duración. Todo ello se puede comprobar con mayor detalle en el Gráfico 2 que se muestra a continuación.

***GRÁFICO 2**. Formación en creación de empresas por tipo de emprendedor.*



Fuente: elaboración propia

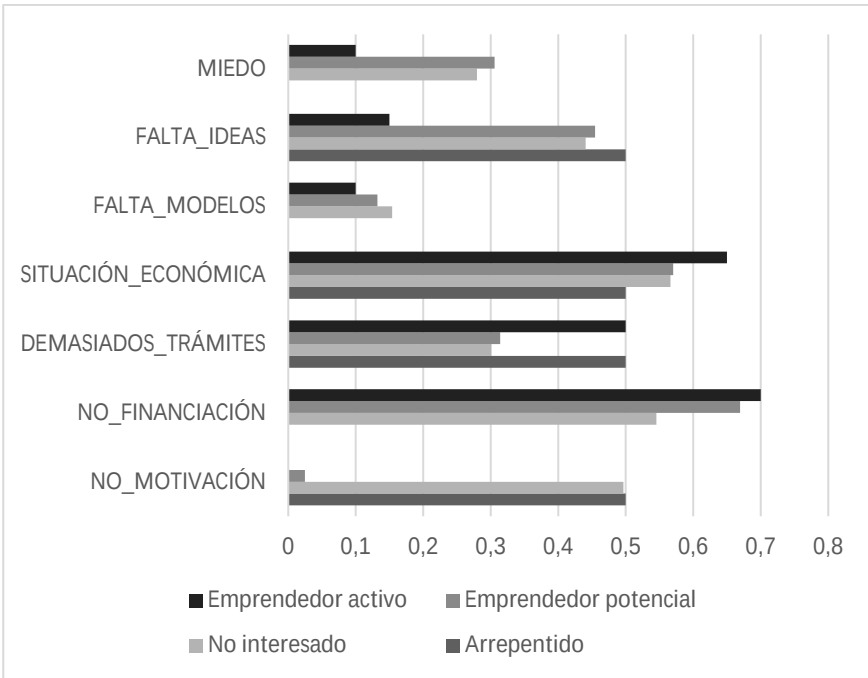
MOTIVOS DE NO EMPRENDIMIENTO.

Esta parte de nuestro trabajo se focalizó en la motivación del alumnado para no llevar a cabo un emprendimiento. Se preguntaba sobre una justificación para no emprender de entre las opciones que se le ofertaban al encuestado: el miedo, la falta de ideas, la falta de modelos (como referentes), la situación económica (sobreentendida por la actual), la existencia de demasiados trámites (en la constitución de la empresa), la no existencia de financiación (al emprendimiento) y la falta de motivación (intrínseca del emprendedor).

Queda constatado que existe un amplio consenso entre todos los perfiles estudiados en cuanto a situar, como primera causa justificativa de su no deseo o intención de emprender, a la falta de financiación, aunque este hecho cuenta con matizaciones para el caso del arrepentido que no sigue esta línea, sino que se decanta más hacía otras causas como la situación económica, la excesiva burocracia o la falta de ideas y motivación, general.

También, llama la atención, como puede observarse en el Gráfico 3, que la culpabilización de no emprendimiento se sitúa especialmente en la situación económica actual de forma estandarizada para todos los perfiles o la existencia de demasiados trámites en el proceso de emprendimiento.

***GRÁFICO 3**. Causas justificativas del NO emprendimiento.*



Fuente: elaboración propia

Por último, hay que destacar lo curioso de los resultados en cuanto a las causas de miedo y falta de modelos que pudiera pensarse como motivos

más cercanos a la realidad emprendedora de nuestros jóvenes universitarios, y que en nuestro estudio no parecen arrojar grandes puntuaciones para casi todos los perfiles.

Experiencia de participación en el simulador y su valoración: influencias de la gamificación.

La utilización de metodologías innovadoras como la gamificación mediante la aplicación de juegos o simuladores empresariales tiene un impacto positivo sobre el interés emprendedor de los estudiantes, un 57,7% tienen una mayor motivación para constituir una empresa en los próximos años.

Este dato muestra diferencias en función del tipo de emprendedor; el 88,4% de los emprendedores potenciales valora positivamente el impacto en su vocación emprendedora, lo que significa que quién tiene interés en emprender refrenda ese interés gracias al uso de simuladores.

En el caso de los no emprendedores la motivación para constituir una empresa tras una experiencia de gamificación baja hasta el 28,7%, lo que muestra un impacto moderado en el cambio de sus expectativas emprendedoras.

Este hecho se contrasta a su vez con la valoración que los alumnos realizan sobre los juegos serios (*'serious games'*) a través de simuladores utilizados en su formación empresarial, recibiendo de nuevo una alta valoración, 5,73 sobre 7 puntos, siendo mayor esta apreciación por parte de los emprendedores potenciales de 5,95 con respecto a los no emprendedores de 5,48.

Por su parte, todas las personas que ya han emprendido manifiestan una valoración superior del uso de simuladores empresariales para su formación empresarial, que alcanza el 6,18 de media.

En este primer análisis debíamos validar nuestra Q1: *"Los estudiantes de ingeniería con experiencia en simulador empresarial cuentan con más posibilidades de éxito ante un emprendimiento o no."*

Y, con la metodología aplicada, véase la Tabla 2, podemos afirmar que existe, por tanto, relación entre el perfil emprendedor y la motivación

para constituir una empresa en los próximos años, con una significación inferior a 0,05, quedando la hipótesis validada.

TABLA 2. *Análisis de significación asintótica (bilateral) de las variables de gamificación y emprendimiento.*

EMPRENDIMIENTO	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Tras la gamificación, ¿tienes una mayor motivación para constituir tu propia empresa en los próximos años?	105,017	3	0,000
¿Crees que posees competencias y/o habilidades para emprender?	45,650	3	0,000
¿Cuánto valoras tu mejora de las competencias emprendedoras tras la gamificación?	36,521	18	0,006

Fuente: elaboración propia

Asimismo, debíamos validar nuestra Q2: *"Los estudiantes de ingeniería con experiencia en simulador empresarial resultan más proclives a la creación de empresas que aquellos que no han utilizado el simulador."* También queda validada en cuanto que los resultados aportan una motivación relacionada con el emprendimiento cuando se ha atravesado una experiencia de gamificación previa.

En lo referido a las competencias emprendedoras, tras la gamificación, los resultados también muestran una relación directa entre el tipo de emprendedor y la percepción competencial de los alumnos.

Desde el punto de vista de la posesión de competencias y/o habilidades para emprender, el 69,93% de los alumnos considera que cuenta con ellas. Sobre este dato, el 88,1% de los alumnos que ya han emprendido (activos y arrepentidos) o de los que quieren emprender (potenciales) se siente competente para emprender. En el lado contrario, el 48,25% de los alumnos que no quieren emprender, no se siente competente para emprender.

Con respecto a la mejora de las competencias emprendedoras, los resultados muestran la misma situación, existiendo diferencias en función del tipo emprendedor. Los emprendedores en activo consideran que han

mejorado sus competencias emprendedoras un 5,30, de igual manera que lo hacen los emprendedores potenciales, 5,12. Sin embargo, los no emprendedores tienen una consideración 0,6 puntos inferior, en 4,52, y los no emprendedores en 4,00. Resultados que también quedan refrendados y que identifica de forma clara las diferencias entre el perfil emprendedor y la adquisición de competencias emprendedoras con una significación nuevamente inferior a 0,05.

Por último, hemos analizado la valoración de las herramientas de juegos o simuladores y su influencia en la formación empresarial, así como su posible mejora de los conocimientos y las habilidades de gestión. El análisis Chi Cuadrado permite validar la Q3: *"Los estudiantes de ingeniería con experiencia en simulador empresarial resultan más favorables a una buena gestión de empresas que aquellos que no han utilizado el simulador.";* obsérvese la Tabla 3.

TABLA 3. *Análisis de significación asintótica (bilateral) de las variables de gamificación y formación y gestión empresarial.*

FORMACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
¿Cuánto valoras la utilización de herramientas de juegos o simuladores en la formación empresarial?	24,779	18	0,131
¿Cuánto crees que han mejorado tus conocimientos de gestión empresarial tras la gamificación?	22,994	18	0,191

Fuente: elaboración propia

Se comprueba, con respecto al desarrollo de conocimientos de gestión, que es percibido positivamente por todos los tipos de emprendedor estudiados. Aunque nuestro análisis no muestra diferencias ostensibles entre los colectivos, por lo que no puede concluirse que perfiles más afines al emprendimiento hayan adquirido mayores conocimientos de gestión que perfiles no emprendedores, una vez atravesada la experiencia de gamificación.

De la misma manera, no pueden acreditarse diferencias en función de los tipos de emprendedor y la valoración del uso de simuladores para la formación empresarial.

5. DISCUSIÓN

Nuestro trabajo ha tratado de analizar el perfil emprendedor en un estudiantado de ingeniería muy concreto que ha sido sometido a una experiencia de gamificación durante su proceso de aprendizaje en dirección y gestión empresarial para comprobar si han existido o no influencias de esta nueva metodología didáctica, entrando a discutir si las intenciones emprendedoras se han visto afectadas o no, así como otros aspectos relacionados.

6. CONCLUSIONES

La principal conclusión de nuestro estudio ha sido poder ofrecer un perfil emprendedor de aquellos alumnos que han participado en la experiencia de gamificación en su formación en gestión empresarial y dirección de empresas. De esta manera hemos obtenido los siguientes rasgos definitorios:

- Tipología emprendedora: "emprendedor no interesado"
- Emprendimiento familiar/cercano: sin referentes.
- No posee ningún tipo de formación relacionada con gestión de empresas o el emprendimiento.
- No emprende por falta de financiación, por la actual situación económica y por no estar motivado.

En segundo lugar, se observa que la gamificación, el uso de juegos serios o simuladores en materia de dirección y gestión de empresas o proyectos contribuye a despertar el interés emprendedor. Esto puede llevarnos a afirmar que aquellos estudiantes universitarios, sobre todo de ingenierías, que han manejado un simulador empresarial como instrumento didáctico en sus procesos de enseñanza-aprendizaje cuentan con más posibilidades de éxito a la hora del hecho emprendedor.

Del mismo modo, concluimos que, a través de este tipo de herramientas innovadoras, a nivel didáctico se fomenta a los estudiantes, haciéndolos más proclives a la creación de empresas en el futuro. Esto es, de nuestro estudio se puede inferir que la valoración de la simulación como herramienta de gestión crece conforme los alumnos tienen interés emprendedor.

Por último, cuando se ha realizado el análisis de las variables de formación y gestión empresarial no se ha podido comprobar diferencias entre los colectivos estudiados, lo cual nos hace concluir que entre aquellos estudiantes más cercanos al emprendimiento y los que no, hayan mejorado sus conocimientos de gestión empresarial tras el uso de simuladores.

No obstante, será necesario la realización de nuevas investigaciones para comparar esta situación en los supuestos de alumnos de otras ramas del conocimiento, distintas a las ingenierías, así como de averiguar la incidencia de otras variables como premios o incentivos de mayor trascendencia para ellos y si esto conlleva diferencias en sus apreciaciones.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queremos agradecer a todo el alumnado de la UPM que han participado en la simulación de Gestión de Empresas y han contestado a las encuestas por su contribución al análisis científico, su difusión y a la mejora de sus procesos de enseñanza-aprendizaje con la utilización de juegos serios. También hacemos extensivo nuestro agradecimiento a GMC por permitirnos el empleo de su magnífico simulador empresarial en las competiciones con nuestro estudiantado y darnos la oportunidad de mejorar como docentes.

8. REFERENCIAS

Ahmetoglu, G., Leutner, F., & Chamorro-Premuzic, T. (2011). EQ-nomics: Understanding the relationship between individual differences in Trait Emotional Intelligence and entrepreneurship. PERSONALITY AND INDIVIDUAL DIFFERENCES, 51(8), 1028–1033. https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.08.016

Aldrich, H. E., & Cliff, J. E. (2003). The pervasive effects of family on entrepreneurship: Toward a family embeddedness perspective. Journal of Business Venturing, 18(5), 573–596. https://doi.org/10.1016/S0883-9026(03)00011-9

Allali, B. (2010). Intrapreneuriality and the perceived autonomy indicators. International Journal of Entrepreneurship and Small Business, 10(3), 324–338.

Alzate, A. L., & Martinez, A. C. (2014). Desarrollando competencias empresariales a través del uso de buenas prácticas docentes. Desarrollo, Innovación y Cultura Empresarial, 119.

Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. Strategic Management Journal, 22(6-7), 493–520.

Anchor, R. (1978). History and play: Johan Huizinga and his critics. History and Theory, 17(1), 63–93.

Baron, R. A., & Shane, S. (2007). Entrepreneurship: A process perspective. The Psychology of Entrepreneurship, 19–39.

Batko, M. (2016). Business Management Simulations – a detailed industry analysis as well as recommendations for the future. International Journal of Serious Games, 3(2 SE-Articles). https://doi.org/10.17083/ijsg.v3i2.99

Begley, T. M., & Boyd, D. P. (1987). Psychological characteristics associated with performence in entrepreneurial firms and smaller businesses. Journal of Business Venturing, 2(1), 79–93.

Bejinaru, R. (2018). Assessing students' entrepreneurial skills needed in the Knowledge Economy. MANAGEMENT & MARKETING-CHALLENGES FOR THE KNOWLEDGE SOCIETY, 13(3), 1119–1132. https://doi.org/10.2478/mmcks-2018-0027

Bikse, V., Rivza, B., & Riemere, I. (2015). The social entrepreneur as a promoter of social advancement. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 185, 469–478.

Bird, B. (2015). Entrepreneurial intentions research: A review and outlook. International Review of Entrepreneurship, 13(3), 143–168.

Blazquez, A. L. T., Zaldivar, C. R. V, & Leite, E. F. (2018). THE ENTREPREUNERSHIP, ATTITUDE OR LIKE COMPETITION OF THE HUMAN CAPITAL? A CONCEPTUAL LOOK FROM HOLGUIN'S UNIVERSITY, CUBA. HOLOS, 34(8), 109–137. https://doi.org/10.15628/holos.2018.7954

Bonnett, C., & Furnham, A. (1991). Who wants to be an entrepreneur? A study of adolescents interested in a young enterprise scheme. Journal of Economic Psychology, 12(3), 465–478.

Brockhaus, R. H. (1982). The psychology of the entrepreneur. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.

Byrne, J., Fayolle, A., & Toutain, O. (2014). Entrepreneurship education: What we know and what we need to know. In Handbook of research on small business and entrepreneurship. Edward Elgar Publishing.

Cope, J. (2005). Toward a dynamic learning perspective of entrepreneurship. Entrepreneurship Theory and Practice, 29(4), 373–397.

de Souza, E. C. L., & de Aquino Guimarães, T. (2005). Empreendedorismo além do plano de negócio. Atlas.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining" gamification". Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15.

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación Constructivista, 2, 1–27.

Dickson, P. H., & Weaver, K. M. (2008). The role of the institutional environment in determining firm orientations towards entrepreneurial behavior. International Entrepreneurship and Management Journal, 4(4), 467–483.

Drucker, P. (2014). Purposeful Innovation and the Seven Sources for Innovative Opportunity. In Innovation and Entrepreneurship (pp. 58–66). Routledge.

Espíritu-Olmos, R., & Sastre-Castillo, M. A. (2007). The entrepreneurial attitude during the academic life of the university students. Notebooks Business Studies, 17, 95–116.

Farrington, S. M., Venter, D. J. L., & Neethling, A. (2012). Entrepreneurial attributes and intentions: perceptions of South African business science students. Management Dynamics: Journal of the Southern African Institute for Management Scientists, 21(3), 17–32.

Ferreira, A. da S. M., Loiola, E., & Gondim, S. M. G. (2017). Motivations, business planning, and risk management: entrepreneurship among university students. RAI Revista de Administracao e Inovacao, 14(2), 140–150.

Fraiberg, S. (2017). Start-up nation: Studying transnational entrepreneurial practices in Israel's start-up ecosystem. Journal of Business and Technical Communication, 31(3), 350–388.

Gartner, W. B., Shaver, K. G., Gatewood, E., & Katz, J. A. (1994). Finding the entrepreneur in entrepreneurship. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.

Gedik, Ş., Miman, M., & Kesici, M. S. (2015). Characteristics and attitudes of entrepreneurs towards entrepreneurship. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 195, 1087–1096.

Gibb, A. (2002). In pursuit of a new 'enterprise'and 'entrepreneurship'paradigm for learning: creative destruction, new values, new ways of doing things and new combinations of knowledge. International Journal of Management Reviews, 4(3), 233–269.

Guillén, J. M. A., García, A. T., & Giordano, K. (2010). The Development of University-based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices (Tecnológico de Monte (ed.); p. 122). Edward Elgar Publishing.

Gurel, E., Altinay, L., & Daniele, R. (2010). Tourism students' entrepreneurial intentions. Annals of Tourism Research, 37(3), 646–669. https://doi.org/10.1016/j.annals.2009.12.003

Haili, Z., der, B. H. van, & Michael, S. (2020). Can cognitive biases be good for entrepreneurs? International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, 26(4), 793–813. https://doi.org/10.1108/IJEBR-03-2019-0173

Harrison, R. T., & Leitch, C. M. (2005). Entrepreneurial learning: Researching the interface between learning and the entrepreneurial context. Entrepreneurship Theory and Practice, 29(4), 351–371.

Heinonen, J., & Poikkijoki, S. (2006). An entrepreneurial-directed approach to entrepreneurship education: mission impossible? Journal of Management Development.

Hindle, K. (2004). Choosing qualitative methods for entrepreneurial cognition research: A canonical development approach. Entrepreneurship Theory and Practice, 28(6), 575–607.

Jack, S. L., & Anderson, A. R. (1999). Entrepreneurship education within the enterprise culture. International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, 5(3), 110–125. https://doi.org/10.1108/13552559910284074

Jafari-Marandi, R., Smith, B. K., Burch V, R. F., & Vick, S. C. (2019). Engineering Soft Skills vs. Engineering Entrepreneurial Skills. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION, 35(4), 988–998.

Jaramillo, L. (2008). Emprendimiento: Concepto básico en competencias. Lumen-Instituto de Estudios En Educación, 7, 1–6.

Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons.

Karimi, P., Kloshani, M., & Bakhshizadeh, A. (2012). A comparative study on emotional intelligence and cognitive between successful and unsuccessful entrepreneurs. Management Science Letters, 2(6), 2071–2076.

Kirzner, I. M. (1999). Creativity and/or alertness: A reconsideration of the Schumpeterian entrepreneur. The Review of Austrian Economics, 11(1), 5–17.

Koellinger, P., Minniti, M., & Schade, C. (2007). "I think I can, I think I can": Overconfidence and entrepreneurial behavior. Journal of Economic Psychology, 28(4), 502–527.

Kolvereid, L. (1996). Prediction of employment status choice intentions. Entrepreneurship Theory and Practice, 21(1), 47–58.

Krueger, N. F. (2017). Entrepreneurial intentions are dead: Long live entrepreneurial intentions. In Revisiting the entrepreneurial mind (pp. 13–34). Springer.

Krueger, N. F., & Carsrud, A. L. (1993). Entrepreneurial intentions: Applying the theory of planned behaviour. Entrepreneurship & Regional Development, 5(4), 315–330.

Krueger, Reilly, & Carsrud. (2000). Competing models of entrepreneurial intentions. JOURNAL OF BUSINESS VENTURING, 15(5–6), 411–432. https://doi.org/10.1016/S0883-9026(98)00033-0

Kyro, P. (2005). Entrepreneurial learning in universities: Bridges across borders. The Dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural University Context, 14–43.

Lakéus, M. (2015). Entrepreneurship in education: What, Why, When, How. Entrepreneurship 360 Background paper. OECD.

Linan, F., & Fayolle, A. (2015). A systematic literature review on entrepreneurial intentions: citation, thematic analyses, and research agenda. INTERNATIONAL ENTREPRENEURSHIP AND MANAGEMENT JOURNAL, 11(4), 907–933. https://doi.org/10.1007/s11365-015-0356-5

López-Núñez, M. I., Rubio-Valdehita, S., Aparicio-García, M. E., & Díaz-Ramiro, E. M. (2020). Are entrepreneurs born or made? The influence of personality. Personality and Individual Differences, 154, 109699. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109699

Lopez, T., Alvarez, C., Martins, I., Perez, J. P., & Románn-Calderón, J. P. (2021). Students' perception of learning from entrepreneurship education programs and entrepreneurial intention in Latin America. Academia Revista Latinoamericana de Administración, ahead-of-p(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/ARLA-07-2020-0169

Lovelace, K. J., Eggers, F., & Dyck, L. R. (2016). I Do and I Understand: Assessing the Utility of Web-Based Management Simulations to Develop Critical Thinking Skills. Academy of Management Learning & Education, 15(1), 100–121. https://doi.org/10.5465/amle.2013.0203

Mäkimurto-Koivumaa, S., & Puhakka, V. (2013). Effectuation and causation in entrepreneurship education. International Journal of Entrepreneurial Venturing, 5(1), 68–83.

Mamabolo, A., & Myres, K. (2020). A systematic literature review of skills required in the different phases of the entrepreneurial process. SMALL ENTERPRISE RESEARCH, 27(1), 39–63. https://doi.org/10.1080/13215906.2020.1730230

Maryunani, S. R., & Mirzanti, I. R. (2015). The development of entrepreneurship in creative industries with reference to Bandung as a creative city. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 169, 387–394.

McClelland, D. C. (1965). N achievement and entrepreneurship: A longitudinal study. Journal of Personality and Social Psychology, 1(4), 389.

McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for" intelligence.". American Psychologist, 28(1), 1.

McCrae, R. R., & Costa Jr, P. T. (2008). The five-factor theory of personality.

McGowan, P., Redeker, C. L., Cooper, S. Y., & Greenan, K. (2012). Female entrepreneurship and the management of business and domestic roles: Motivations, expectations and realities. Entrepreneurship & Regional Development, 24(1–2), 53–72.

Mcmullan, W. E., & Long, W. A. (1987). Entrepreneurship education in the nineties. Journal of Business Venturing, 2(3), 261–275. https://doi.org/10.1016/0883-9026(87)90013-9

Minniti, M., & Bygrave, W. (2001). A dynamic model of entrepreneurial learning. Entrepreneurship Theory and Practice, 25(3), 5–16.

Miranda, C., Goñi, J., Berhane, B., & Carberry, A. (2020). Seven Challenges in Conceptualizing and Assessing Entrepreneurial Skills or Mindsets in Engineering Entrepreneurship Education. Education Sciences, 10(11), 309.

Miranda, F. J., Chamorro-Mera, A., & Rubio, S. (2017). Academic entrepreneurship in Spanish universities: An analysis of the determinants of entrepreneurial intention. European Research on Management and Business Economics, 23(2), 113–122.

Mitchell, R. K., Busenitz, L., Lant, T., McDougall, P. P., Morse, E. A., & Smith, J. B. (2002). Toward a theory of entrepreneurial cognition: Rethinking the people side of entrepreneurship research. Entrepreneurship Theory and Practice, 27(2), 93–104.

Morillas-Guerrero, J. J., Segura De-la-Cal, A., & González-Díaz, R. E. (2020). ANALYSIS ON THE APPLICATION OF "SERIOUS GAMES" AS PART OF BUSINESS MANAGEMENT LEARNING IN TECHNICAL AND ENGINEERING DEGREES: AN ENTREPRENEURIAL PROFILE AMONG UNIVERSITY STUDENTS USING THE GAMIFIED METHODOLOGY. In L. G. Chova, A. L. Martinez, & I. C. Torres (Eds.), INTED2020 Proceedings (Vol. 1, pp. 7503–7511). IATED-INT ASSOC TECHNOLOGY EDUCATION & DEVELOPMENT. https://doi.org/10.21125/inted.2020.2008

Morrison, K. (1998). Management theories for educational change. Sage.

Mwasalwiba, E. S. (2010). Entrepreneurship education: a review of its objectives, teaching methods, and impact indicators. Education+ Training.

Nabi, G., Liñán, F., Fayolle, A., Krueger, N., & Walmsley, A. (2017). The Impact of Entrepreneurship Education in Higher Education: A Systematic Review and Research Agenda. Academy of Management Learning & Education, 16(2), 277–299. https://doi.org/10.5465/amle.2015.0026

Neck, H. M., & Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers. Journal of Small Business Management, 49(1), 55–70.

Nicolaou, N., & Shane, S. (2009). Can genetic factors influence the likelihood of engaging in entrepreneurial activity? Journal of Business Venturing, 24(1), 1–22. https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2007.11.003

North, D. C. (1990). Economic performance (Vol. 3). Cambridge: Cambridge University Press.

O'Connor, A. (2013). A conceptual framework for entrepreneurship education policy: Meeting government and economic purposes. Journal of Business Venturing, 28(4), 546–563.

O'Neill, T. A., Hoffart, G. C., McLarnon, M. M. J. W., Woodley, H. J., Eggermont, M., Rosehart, W., & Brennan, R. (2017). Constructive controversy and reflexivity training promotes effective conflict profiles and team functioning in student learning teams. Academy of Management Learning & Education, 16(2), 257–276.

Palich, L. E., & Bagby, D. R. (1995). Using cognitive theory to explain entrepreneurial risk-taking: Challenging conventional wisdom. Journal of Business Venturing, 10(6), 425–438.

Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. Gamificación En Aulas Universitarias, 11, 15.

Pittaway, L., & Edwards, C. (2012). Assessment: examining practice in entrepreneurship education. Education+ Training.

Politis, D. (2005). The process of entrepreneurial learning: A conceptual framework. Entrepreneurship Theory and Practice, 29(4), 399–424.

Rae, D. (2005). Entrepreneurial learning: a narrative-based conceptual model. Journal of Small Business and Enterprise Development.

Rice, M. P., Fetters, M. L., & Greene, P. G. (2014). University-based entrepreneurship ecosystems: a global study of six educational institutions. International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, 18(5–6), 481–501.

Ripollés, M. (2011). Aprender a emprender en las universidades. Arbor, 187(Extra_3), 83–88.

Ripsas, S. (1998). Towards an interdisciplinary theory of entrepreneurship. Small Business Economics, 10(2), 103–115.

Rogoff, E. G., & Heck, R. K. Z. (2003). Evolving research in entrepreneurship and family business: Recognizing family as the oxygen that feeds the fire of entrepreneurship. Journal of Business Venturing, 18(5), 559–566.

Schumpeter, J. (1934). Teoría del desarrollo económico. Universidad de Harvard. Inglaterra.

Schumpeter, J. A. (1984). The meaning of rationality in the social sciences. Zeitschrift Für Die Gesamte Staatswissenschaft/Journal of Institutional and Theoretical Economics, H. 4, 577–593.

Segal, G., Borgia, D., & Schoenfeld, J. (2005). The motivation to become an entrepreneur. International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research.

Sexton, D. L., & Upton, N. B. (1987). Evaluation of an innovative approach to teaching entrepreneurship. Journal of Small Business Management, 25(1), 35.

Shane, S. (2000). Prior knowledge and the discovery of entrepreneurial opportunities. Organization Science, 11(4), 448–469.

Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. Academy of Management Review, 25(1), 217–226.

Shinnar, R. S., Giacomin, O., & Janssen, F. (2012). Entrepreneurial Perceptions and Intentions: The Role of Gender and Culture. ENTREPRENEURSHIP THEORY AND PRACTICE, 36(3, SI), 465–493. https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00509.x

Siegel, D. S., & Wright, M. (2015). Academic entrepreneurship: time for a rethink? British Journal of Management, 26(4), 582–595.

Smallbone, D., & Welter, F. (2001). The distinctiveness of entrepreneurship in transition economies. Small Business Economics, 16(4), 249–262.

Sobel, R. S. (2008). Testing Baumol: Institutional quality and the productivity of entrepreneurship. Journal of Business Venturing, 23(6), 641–655.

Steier, L. (2007). New venture creation and organization: A familial sub-narrative. Journal of Business Research, 60(10), 1099–1107. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.12.017

Stevenson del Vecchio-Velázquez, Z. (2007). El emprendimiento como eje transversal del currículo del administrador de empresas. Universidad Autónoma Del Caribe Barranquilla.

Taatila, V. P. (2010). Learning entrepreneurship in higher education. Education+ Training.

Timmons, J. A., Spinelli, S., & Tan, Y. (2004). New venture creation: Entrepreneurship for the 21st century (Vol. 6). McGraw-Hill/Irwin New York.

Timmons, J. A., & Stevenson, H. H. (1983). Entrepreneurship Education in the'80s: What Do Entrepreneurs Say? Division of Research, Harvard Business School.

Valliere, D. (2015). An effectuation measure of entrepreneurial intent. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 169, 131–142.

Weisberg, Y. J., DeYoung, C. G., & Hirsh, J. B. (2011). Gender differences in personality across the ten aspects of the Big Five. Frontiers in Psychology, 2, 178.

Zhang, M. J. (2015). Using login data to monitor student involvement in a business simulation game. The International Journal of Management Education, 13(2), 154–162. https://doi.org/10.1016/J.IJME.2015.02.003

Zhao, H., Seibert, S. E., & Lumpkin, G. T. (2010). The relationship of personality to entrepreneurial intentions and performance: A meta-analytic review. Journal of Management, 36(2), 381–404.

APRENDIENDO A VALORAR EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA VIVIENDA SOCIAL EN EL SUR DE ESPAÑA

CARLOS DOMÍNGUEZ TORRES
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

La presente ponencia nace de la necesidad de trasladar a los alumnos de los grados de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación la preocupación por las consecuencias que pueden tener en su ámbito profesional y de estudio el anunciado y previsto cambio climático.

Los alumnos de los citados grados deben tomar conciencia de la necesidad de mejorar la eficiencia energética de los edificios a fin de reducir el consumo de energías fósiles que provocan un fuerte aumento de la contaminación en general y de los gases de efecto invernadero en particular, algo que, si es necesario hoy, se prevé sea aún más necesario en el marco del cambio climático.

Por ello, la concienciación del alumnado de los grados referidos en particular, y del ámbito universitario en general, acerca de la conveniencia y necesidad de fomentar el uso de técnicas y procesos eficientes desde el punto de vista energético es un imperativo que llega tanto desde el ámbito regulatorio y normativo, con pautas como las establecidas por la Unión Europea para el Horizonte 2030 (H2030), el "Objetivo de desarrollo sostenible 7 (ODS 7)" promovido por la ONU, etc., como desde el ámbito social ante el aumento acelerado de los precios de la energía y las implicaciones que ello conlleva de aumento de la pobreza energética y de los problemas de salud e inconfort relacionados con la misma.

Por otro lado, la rehabilitación de viviendas energéticamente obsoletas, en general debido a la no adopción de medidas adecuadas en la envolvente, conduce a la necesidad de evaluar los distintos sistemas de rehabilitación que se pueden implementar a fin de disminuir el consumo de energía, mientras que, por otro lado, los alumnos deben ser conscientes de la necesidad de que dichas medidas de rehabilitación sean económicamente viables.

En décadas recientes, distintos informes y estudios plantean la necesidad de desarrollar e implementar soluciones al proceso de obsolescencia y envejecimiento que sufren gran parte de los edificios existentes que fueron construidos durante el proceso de crecimiento y expansión de las ciudades españolas en general, y en ciudades como Sevilla en particular, que tuvo lugar en las décadas centrales del siglo XX, Santangelo y Tondelli (2017). Debido a dicho proceso de crecimiento urbano en la actualidad, más del 40% del parque inmobiliario europeo tiene más de 50 años según recoge la oficina de estadística de la Unión Europea, Eurostats, Newsrealease-Euroindicators (2019).

Por todo lo anterior, los alumnos de los grados citados deben adquirir conciencia de la necesidad de rehabilitación energética del parque de viviendas mencionado y estar en condiciones de valorar el efecto de dicha rehabilitación sobre el comportamiento energético de los edificios de cara a conseguir condiciones de confort y salubridad para los inquilinos, especialmente en viviendas obsoletas desde el punto de vista energético.

Asimismo, dado que las medidas de rehabilitación que se implementen en los edificios tendrán una durabilidad durante un cierto periodo de tiempo posterior al momento de su implementación, los alumnos deben tomar conciencia de que es esencial que durante el periodo de diseño y toma de decisiones de las medidas rehabilitadoras se tengan en cuentan el comportamiento energético de dichas medidas a la luz de los cambios que el cambio climático global (CCG) provocará en dicho comportamiento.

También es necesario para los alumnos constatar la complejidad del proceso de rehabilitación que ya de por sí involucra diferentes actores

a menudo con intereses divergentes: propietarios de las viviendas, inquilinos, arquitectos e ingenieros. Además de la ya de por sí complicada tarea de evaluar cual es la medida de rehabilitación más eficiente desde el punto energético, tanto en el presente como ante en el marco del predicho CCG, es necesario evaluar el coste de las medidas y poner de acuerdo a los actores involucrados acerca de la pertinencia de una decisión concreta.

Esta combinación de eficiencia energética y "eficiencia" de costes conlleva la utilización de métodos de optimización, generalmente de tipo multi-objetivos que a pesar de su interés no serán tratados en esta práctica por motivos de tiempo.

Por otro lado, la rápida evolución de la tecnología informático de las últimas décadas, así como el notable desarrollo de los programas de simulación energética de edificios (BES), posibilitan el estudio crítico y de forma muy completa del comportamiento energético de los edificios y de los cambios que en el mismo introducen las medidas de rehabilitación implementadas.

Con el objetivo de introducir al alumnado en el uso de estas herramientas de simulación y las ventajas que tienen su uso para la evaluación de medidas de rehabilitación conducentes a la reducción del gasto energético, así como la evaluación de su eficiencia en el marco del CCG, la práctica que se presenta analiza mediante el uso de programas de simulación energética, el efecto sobre el compor-tamiento energético de la envolvente de un edificio, de la aplicación de medidas de rehabilitación energética a viviendas ineficientes desde el punto de vista energético en el presente y el marco futuro del cambio climático. Con ello, se pretende mostrar al alumno las posibilidades que tienen este de programas de simulación a la vez que se introducen en la evaluación de las medidas de rehabilitación para la consecución de ahorro energético en el momento actual y de futuro cambio climático y concienciar al alumnado de los efectos medioambientales y sociales de una eficiente rehabilitación energética de la envolvente de los edificios.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el presente proyecto de trabajo son:

- Iniciar al alumno en la valoración de los efectos térmicos del cambio climático sobre el parque de vivienda social construido en el Sur de España a mediados del siglo pasado.
- Promover la toma de conciencia por parte del alumno de los efectos perjudiciales que el cambio climático tiene sobre determinados sectores vulnerables de la población.
- Adquirir destreza en el manejo de herramientas que proporcionen proyecciones del cambio climático.
- Plantear posibles medidas de rehabilitación de la vivienda social, objeto de estudio y valorar su impacto sobre la mitigación de las consecuencias nocivas que el cambio climático puede producir sobre los habitantes de dicha vivienda.
- Valorar posibles estrategias de mejora de las soluciones de rehabilitación propuestas.

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto que se presenta, se sigue la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Las ventajas del ABP son conocidas, ofreciendo un marco generalmente más flexible y practico que otras metodologías más clásicas, especialmente a la hora de tratar problemas prácticos, como el que aquí se desarrolla, y que tiene una doble vertiente, por un lado, técnica y científica y por otro de carácter social.

En la primera fase de desarrollo del trabajo se expone el problema del cambio climático. Aunque el cambio climático está muy presente en la sociedad actual, tanto en el ambiente académico como en los medios de comunicación, el profesor debe, usando alguno de los modelos de proyección climática, dar una visión fundamentada y rigurosa de las

implicaciones que tendrá dicho cambio en el clima del Sur de España. Asimismo, utilizando dichos modelos los alumnos deben introducirse al cálculo de futuros escenarios climáticos para usarlos en las fases siguientes en los casos de estudio que se propongan.

En la siguiente fase del proyecto, o fase de análisis previo, el alumno debe en primer lugar elegir como caso de estudio alguna vivienda del parque social construido en Sevilla a mediados del siglo pasado. El profesor supervisará la elección de dicho caso de estudio cuya característica fundamental debe ser la pertenencia a las promociones construidas antes de la promulgación de la primera normativa sobre consumo energético en las viviendas en 1979, la llamada *Norma básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios* NBE-CT-79, viviendas caracterizadas por unas escasas y deficientes medidas de aislamiento térmicos y que, por tanto, las hace muy vulnerables a los efectos del CCG. Sobre este caso de estudio, el alumno debe recabar en primer lugar las características constructivas, evaluar, usando programas de simulación energética, el consumo para conseguir condiciones de confort en el momento presente y, asimismo, en el escenario climático determinado en la fase anterior usando para ello el modelo de cálculo de escenarios climáticos propuesto en clase por el profesor.

En la tercera fase, o fase propositiva, el alumno, en base a la formación obtenida en los cursos anteriores, debe proponer medidas de rehabilitación para el caso de estudio. El profesor, ejerciendo en clase el papel de moderador, debe diversificar las distintas elecciones de medidas de rehabilitación con el fin de tener un abanico suficientemente amplio de las mismas que permita contrastar y comparar el efecto sobre las viviendas de dichas medidas. En esta fase, el alumno evaluará, usando para ello los programas de simulación energética introducidos en la fase anterior, el consumo energético, tanto en el momento presente como en la fecha temporal elegida para el cálculo del escenario de cambio climático, el año 2050, para obtener las condiciones de confort requeridas.

En la cuarta fase se realizará un análisis comparativo de los resultados obtenidos en los dos marcos temporales que se estudian, teniendo en cuenta el efecto del cambio climático en 2050 y las diferencias que se observan en cuánto al consumo energético en la fecha presente y en

2050, tanto en el caso de estudio con sus condiciones constructivas iniciales, como tras haber sido realizadas las rehabilitaciones propuestas por los alumnos.

En la fase final, o fase de conclusiones, se procederá a presentar en clase en una sesión crítica, los resultados obtenidos a partir del desarrollo de las fases anteriores. Se compararán y discutirán los distintos resultados obtenidos y se elaborarán documentos en los que se recogerán las conclusiones.

En las siguientes secciones de describen con más detalle estas fases metodológicas.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. Introducción al cambio climático y los modelos de cálculo de escenarios de cambio climático.

Si bien, el cambio climático está por todas partes en cuánto un hecho objeto de continuo debate y preocupación, los alumnos no conocen realmente los efectos que el mismo puede tener en su contexto geográfico dicho cambio. Por ello, la primera tarea a realizar en clase, una vez el profesor haya introducido algunas generalidades sobre el CCG, y las posibles causas de este, como el aumento de los gases de efecto invernadero, debe ser la introducción al cálculo de futuros escenarios de cambio climático. Para ello, se propone el uso de la aplicación *Climate change world weather file generator,* conocida como C*CWorldWeatherGen*, desarrollada por la universidad de Southampton (Inglaterra). Esta aplicación permite la generación de ficheros meteorológicos de cambio climático para cualquier lugar que cuente con algún fichero previo de datos climáticos, como los ficheros EPW (Energy Plus Weather).

Los ficheros EPW son los ficheros climáticos que usa el conocido software de simulación energética Energy Plus y usualmente se construyen con las observaciones de distintas variables meteorológicas duran un cierto número de años. Estos ficheros son proporcionados en libre acceso por el U.S. Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy y a día de hoy el número de los mismos es de más de

21000 ficheros climáticos para distintas localizaciones en toda la geografía mundial.

La herramienta *CCWorldWeatherGen* usa como dato de entrada el fichero EPW de la localidad que se desea estudiar, Sevilla en nuestro caso. A partir de dicho fichero se realiza un proceso basado en la metodología "*morphing*" desarrollada por Belcher, Hacker y Powell (2005). Esta metodología usa los datos procedentes de los modelos de predicción de cambio climático HadCM3 A2 que son de libre acceso.

Aquí, se puede hacer un breve inciso en el desarrollo de esta parte del trabajo para exponer brevemente la existencia de diversos modelos para la predicción y cálculo de las distintas variables meteorológicas en el proceso de cambio climático. Concretamente el modelo usado, el HadCM3, es un modelo climático que ha sido ampliamente usado para la predicción climática y en el presente ocupa un lugar destacado en comparación con otros modelos desarrollados para la evaluación del cambio climático, Reichler and Kim (2008). Su resolución horizontal es de 2.5 grados de latitud por 3.75 de longitud, lo que produce una malla terrestre global de 96 x 73 cuadrículas equivalentes a una resolución de 295 km x 278 km a 45 grados de latitud. Dado que en una cuadrícula de este tamaño las condiciones climáticas aplicables en los programas de cálculo energéticos para edificios pueden variar considerablemente, se entiende la necesidad del proceso de morphing realizado que en definitiva adapta los valores de las variables predichas por HadCM3 a cada localización concreta a partir de los ficheros EPW de dicha localización.

Por otro lado, el profesor puede sugerir una pequeña investigación por parte de los alumnos de los diferentes escenarios de emisión de gases que se contemplan usualmente: A1, A2, B1, B2. Estos escenarios cuentan con suficiente información en diversas instituciones que permiten elaborar un documento de aproximación y explicación de estos.

El usado por *CCWorldWeatherGen* es el conocido como A2, por ello, en el documento que elaboren los alumnos sobre los diversos escenarios deben hacen especial hincapié en los supuestos que dicho escenario contempla y las principales diferencias respecto los otros. Asimismo, a

la luz de dichas diferencias, los alumnos pueden efectuar estimaciones sobre las diferencias esperables en cuánto a los valores meteorológicos más usuales, como la temperatura, entre los diversos escenarios de emisiones.

Una vez el profesor ha expuesto en clase la utilización del *CCWorldWeatherGen,* los alumnos lo usan para el cálculo de las variables meteorológicas en 2050 asumiendo el escenario A2 de emisiones y para la localización de Sevilla, donde se sitúan las viviendas del caso de estudio.

4.2. Fase de análisis previo

En esta fase del proyecto se efectuará una investigación inicial sobre la vivienda social construida en el Sur de España a mediados del siglo pasado, antes de la promulgación de la promulgación de la primera normativa sobre consumo energético en las viviendas en 1979, la llamada *Norma básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios* NBE-CT-79. Aunque la tipología de este tipo de viviendas es bastante homogénea en todo el Sur de España, por cuestiones prácticas se debería circunscribir a una ciudad concreta, que en el presente caso es Sevilla, aunque si algún alumno presenta una propuesta en otra localización y el profesor lo considera oportuno, se puede también considerar como posible caso de estudio.

En primer lugar, el profesor efectúa una introducción al marco sociológico en el que se desarrolla el proceso de edificación del parque de viviendas objeto de estudio. Al igual que en la mayoría de las grandes ciudades españolas, en las décadas centrales del siglo XX, se produce una alta demanda de viviendas motivadas principalmente por la ya de por sí escasez de estas, las destrucciones de la guerra civil y el traslado masivo de población desde áreas rurales a las urbanas. Para resolver el problema planteado de escasez de viviendas, se promulgan distintos planes de vivienda. Aquí, el profesor puede plantear un proceso de indagación sobre los mismos por parte del alumnado, a fin de completar la exposición en clase.

Como consecuencia de lo anterior, el proceso de edificación llevado a cabo marca como prioridades conseguir la construcción de un gran número de viviendas y con un coste asumible por el bajo poder de compra de la sociedad de la época. Como resultado, el parque de viviendas construido hasta finales de la década de los 70 adolece de un bajo nivel de calidad constructiva en general y de una casi nula toma de medidas de aislamiento térmicos que inciden directamente en un bajo nivel de eficiencia energética de cara a obtener confort térmico en el interior de las viviendas.

En esta fase, por tanto, con carácter inicial, el alumno debe tomar conciencia de la problemática que conlleva para los inquilinos de este parque de viviendas el consumo energético necesario para conseguir las aludidas condiciones de confort en el presente.

Una vez planteado de forma general el marco en el que se va a llevar el estudio, se efectúa una breve relación en clase de las distintas promociones que en la ciudad de Sevilla entran dentro del marco de estudio.

Seguidamente, se da libertad para elegir caso de estudio una vivienda de dicho parque. El profesor supervisará la elección de dicho caso de estudio entre las viviendas de las promociones construidas antes de la promulgación de la primera normativa sobre consumo energético en las viviendas en 1979, la llamada *Norma básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios* NBE-CT-79. Estas viviendas se caracterizan por escasas y deficientes, si no inexistentes, medidas de aislamiento térmicos. Por ello, los alumnos deben ser conscientes de la vulnerabilidad de estas viviendas ante el cambio climático y de la necesidad de implementar medidas para corregir dicha situación.

La primera tarea, una vez decidido el caso de estudio concreto, será recabar información sobre las características constructivas de la vivienda a analizar usando para ello la diversa documentación existente en diversos fondos de la ciudad y de publicaciones como la desarrollada por Domínguez-Amarito et al. (2017) en las que se analiza la construcción de la vivienda social en Sevilla para el periodo de 1939 a 1979.

La siguiente tarea será la elaboración de un modelo de simulación energética de la vivienda elegida como caso de estudio con el objetivo de

calcular las cargas energética de la vivienda a lo largo de año climático típico de la ciudad de Sevilla. Para ello se usará el programa Energy Plus. Este programa es de software libre y funciona en una amplia variedad de sistemas operativos como Windows, Mac OS X o Linux. El desarrollo de este software ha sido subvencionado por el Departamento de Energía de EEUU y hoy en día es de amplio uso para la simulación energética de edificios y el cálculo del consumo de energía necesaria para la calefacción, refrigeración, ventilación, iluminación y diferentes usos domésticos de la energía.

Para el desarrollo del modelo de la vivienda, los elementos esenciales a introducir por el alumno son las características geométricas de la vivienda, los detalles constructivos de la envolvente, los protocolos de uso y el rango de temperaturas que se consideren de confort, para lo que se usará el rango establecido por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España, (2019).

Usando este software, los alumnos estimarán el consumo energético de las viviendas en el momento actual y en el año 2050, usando para ellos los ficheros climáticos EPW de la ciudad de Sevilla, proporcionado por la base de ficheros climáticos de EnergyPlus y por el cálculo de las proyecciones realizados en la Fase 1 usando el programa *CCWorldWeatherGen*, respectivamente.

Una vez realizados estos cálculos, el alumno debe analizar las diferencias observadas entre los dos periodos de tiempo usados en los cálculos, el momento presente y el año 2050. Fundamentalmente, los alumnos deben ser capaces de establecer si existen diferencias entre los consumos de ambos periodos, la magnitud de dichas diferencias y el posible impacto que ello conlleva desde el punto de vista energético, medioambiental y económico.

4.3. Fase propositiva.

El objetivo fundamental de esta fase es analizar el efecto de la implementación de medidas rehabilitadoras sobre el consumo energético de las viviendas objeto de estudio, en la actualidad y en el horizonte del 2050, en el que se supone se ha producido ya el impacto del cambio climático.

Para ello, el alumno, en base a la formación adquirida en los cursos anteriores del grado, debe proponer alguna medida o medidas de rehabilitación para el caso de estudio. Una vez, los alumnos hayan expuesto en clase sus propuestas, el profesor debe dar orientaciones sobre la pertinencia y viabilidad de dichas propuestas. Asimismo, dentro de esta etapa concreta, el profesor debe procurar una diversidad suficientemente amplia de propuestas de rehabilitación que posibiliten la obtención de un abanico de resultados tendente a formar en los alumnos una visión completa de los efectos ante el cambio climático de las diversas medidas de rehabilitación analizadas.

Para los distintos casos de estudio y para cada medida de rehabilitación propuesta, los alumnos evaluaran los consumos energéticos en la fecha actual y en el 2050. Las condiciones de confort interiores se tomarán iguales a los de la fase anterior. Como resultado de este proceso de cálculo, los alumnos deberán estar en condiciones de comparar las diferencias de consumo energético que supone el cambio climático cuando se implementan medidas de rehabilitación.

4.4. Fase de Análisis Comparativo.

En esta fase, los alumnos deben efectuar un análisis comparativo de los resultados obtenidos y presentar los resultados obtenidos en las fases anteriores. Así, los alumnos deben como mínimo describir y analizar los siguientes apartados:

- Diferencias entre el consumo energético de la vivienda caso de estudio, en su estado inicial, para las dos fechas analizadas, el presente y el año 2050, usando para ello la proyección de cambio climático calculada.

- Diferencias entre el consumo energético de la vivienda caso de estudio, tras la implementación de cada medida de rehabilitación, para las dos fechas analizadas, el presente y el año 2050, con la proyección de cambio climático estimada para esta fecha.

- Diferencias entre el consumo energético de la vivienda caso de estudio, en su estado inicial y una vez implementada cada medida de rehabilitación en la fecha actual, con el escenario climático tipo para esta fecha.

- Diferencias entre el consumo energético de la vivienda caso de estudio, en su estado inicial y una vez implementada cada medida de rehabilitación para el año 2050, considerando el escenario de cambio climático descrito para esta fecha.

Como resultado de este proceso de análisis, los alumnos deben estar en condiciones de apreciar y valorar los efectos de las diversas medidas de rehabilitación para la reducción del consumo energético de las viviendas de cara a obtener confort térmico, tanto en el momento presente como en el futuro escenario de cambio climático previsto para 2050.

Como resultado secundario, pero no por ello menos importante, los alumnos pueden valorar el impacto del cambio climático en los posibles aumentos de consumo energético para el caso de estudio considerando por un lado que no se han efectuado modificaciones en el estado inicial y por otro, que se han ejecutado la implementación de medidas de rehabilitación.

4.5. Sesión Crítica y Presentación de Conclusiones

En la última etapa del proyecto de trabajo se efectuará en clase una sesión crítica en la cual se presentarán las conclusiones del trabajo realizado y se procederá por parte del alumnado asistente a su crítica y debate.

Cada alumno presentará sus resultados y conclusiones de forma clara y ordenada, apoyándose en cuánto material gráfico considere oportuno:

imágenes de los casos de estudio, secciones constructivas de los casos de estudio, gráficas de resultados, gráficas comparativas, etc.

Se valorará especialmente el rigor en la fundamentación de los resultados que se presente, la capacidad de análisis de las mejoras energéticas que las medidas de rehabilitación puedan aportar, la valoración de lo que supone de cara a los consumos energéticos el cambio climático, las implicaciones de estos consumos de cara a su impacto medioambiental y sobre la calidad de vida de los usuarios de las viviendas analizadas, y cualquier otro factor que los propios alumnos consideren de relevancia en su análisis.

Atendiendo a lo expuesto, en esta fase de presentación de conclusiones se deberán como mínimo responden a las siguientes cuestiones

1. Estado inicial de las viviendas bajo estudio, evaluando su situación particular de obsolescencia energética y obteniendo conclusiones para el parque de viviendas objeto de análisis.
2. Justificación de las medidas de rehabilitación propuestas a la vista de las carencias constructivas de las viviendas bajo estudio.
3. Análisis del efecto sobre los consumos energéticos, en la fecha actual y en el año 2050, de las medidas de rehabilitación propuestas, considerando el efecto del cambio climático
4. Conclusiones y resumen final, así como debate sobre las propuestas de rehabilitación de cara a mejorar la situación energética de las viviendas estudiadas en los dos marcos temporales considerados y siempre teniendo en cuenta el impacto del cambio climático sobre los consumos energéticos y la situación de bienestar de los moradores de las viviendas analizadas.

Finalmente, tras la presentación por parte de los alumnos de los distintos casos estudiados se procederá a un debate y puesta en común de toda la clase sobre la base de las conclusiones presentadas. Esta sesión crítica debe centrarse en la discusión por parte de todos de la utilidad de las medidas de rehabilitación presentadas para mejorar la situación de energética de los hogares y viviendas estudiadas teniendo en cuenta

el efecto que el cambio climático predico tendrá sobre dichas situaciones.

Dentro de este debate, se compararán los resultados de las distintas medidas de rehabilitación propuestas y, en la medida de lo posible, se procederá a una selección de las medidas más eficientes, teniendo en cuenta para ello el cálculo de las cargas de calefacción y refrigeración efectuadas con Energy Plus, atendiendo al ahorro energético que dichas medidas aportan y por tanto a la modificación de los correspondientes niveles de consumo asociados a la obtención de condiciones de habitabilidad adecuados, con especial atención a como el previsto aumento de temperaturas provocado por el cambio climático, afectará a dichos consumos y a las condiciones interiores de las viviendas

Como epílogo de esta fase de conclusiones, se procederá asimismo a un debate sobre los resultados obtenidos en los distintos supuestos planteados y los alumnos deberán recoger en sus documentos finales las conclusiones de este debate, valorando desde el punto de vista de los resultados obtenidos la idoneidad del uso de unas medidas de rehabilitación u otras dentro del marco del escenario climático considerado.

4.6. Temporalización

El proyecto planteado está previsto y organizado para ser desarrollado en un periodo aproximado de siete semanas con una docencia de cuatro horas semanales. Esta docencia supone aproximadamente la tercera parte de la docencia habitual en el grado de Arquitectura de la ETSA en las asignaturas optativas de quinto curso, en las que el proyecto presentado se enmarca de forma preferente, especialmente en las optativas existentes con contenidos en sostenibilidad y eficiencia energética, aunque su desarrollo puede también ser considerado dentro de alguno de los másteres que se imparten en la citada escuela.

Teniendo en cuenta la estructura del proyecto, la temporalización que se propone es la siguiente:

- Fase 1. Introducción al cambio climático y los modelos de cálculo de escenarios de cambio climático. …….... 1 semana.
- Fase 2. Análisis Previo …… 2 semanas.
- Fase 3. Fase propositiva ……...…….. 2 semanas.
- Fase 4. Análisis comparativo ……..….. 1 semana.
- Presentación de conclusiones y sesión crítica final... 1 semana.

La temporalización propuesta es flexible y el profesor, en función del desarrollo del proyecto de trabajo, debe adaptar los tiempos para que el tiempo dedicado al mismo sea lo más adecuada posible dentro de la programación general de la asignatura, siembre con la meta final de que los objetivos fijados se alcancen son solvencia.

5.- EVALUACIÓN

Para llevar a cabo la evaluación del trabajo realizado por los alumnos se procederá a una valoración de cada fase descrita en el apartado de Metodología.

Esta valoración o evaluación de cada fase debe asimismo contemplar el flujo del trabajo, en el sentido de que cada fase se relaciona y conecta con las demás. Así, aunque a cada fase se adjudique una calificación, se debe tener en cuenta en la valoración del proyecto de trabajo dicha interconexión y la forma en que los alumnos han elaborado, procesado y comprendido el proyecto de forma global.

Por otro lado, el sistema de evaluación que se implemente debe permitir determinar que el alumno haya adquirido unos conocimientos y competencias mínimas en cada una de las fases descritas en el apartado de metodología. Por ello, se propone un sistema evaluación en el que todas las fases se valoren y deban obtener una calificación mínima para obtener una calificación de aprobado final.

Por ello se propone el siguiente cuadro de evaluación:

1. Evaluación de la Fase 1: en esta fase se valorará la comprensión del significado y efectos del cambio climático. Los alumnos deben reflejar en un documento escrito la comprensión de lo que significa dicho cambio. Asimismo, deben mostrar un suficiente grado de comprensión y autonomía para la generación de modelos climáticos a través de la herramienta C*CWorldWeatherGen*. Como resultado de esta evaluación el profesor deberá estar en condiciones de determinar el grado de conocimiento y competencia adquirida por el alumno para el cálculo de modelos de proyección climática y la comprensión de su significado. La calificación de este apartado será de 2 puntos.
2. Evaluación de la Fase 2: en esta fase se valorará la capacidad del alumno para analizar de forma rigurosa y documentada el caso de estudio que elija. La herramienta para la realización de la evaluación será la elaboración de un documento que recoja los distintos ítems que se desarrollan en dicha fase: caracterización constructiva y habitacional de las viviendas objeto de estudio, cálculo del consumo energético en el momento presente, cálculo del consumo energético bajo las condiciones de cambio climático estimadas para 2050. Por tanto, teniendo en cuenta los distintos ítems que los alumnos deben desarrollar en esta fase, el documento que elaboren debe presentar de forma clara y justificada el desarrollo de los distintos apartados que contiene esta fase, apoyándose en material gráfico, bibliografía y cuánta documentación estimen oportuna. Esta fase se calificará con 2,5 puntos.
3. Evaluación de la Fase 3:
   En esta fase se debe valorar la capacidad y destreza de los alumnos para estimar los consumos energéticos de la vivienda caso de estudio una vez implementadas las medidas de rehabilitación propuestas, tanto en el momento presente como en el 2050 bajo las condiciones climáticas obtenidas por la proyección estimada de cambio climático.

Esta Fase se calificará con 2,5 puntos mediante la presentación de un documento en el que los distintos aspectos desarrollados por los alumnos sean expuestos de forma rigurosa, documentada y clara.

4. Evaluación de la Fase 4:
   En esta fase, el profesor debe valorar la capacidad de los alumnos para establecer relaciones entre los resultados obtenidos. Especialmente en la interpretación de los resultados energéticos obtenidos, ante la perspectiva del cambio climático, para el caso de estudio en su estado inicial y tras la implementación de las medidas de rehabilitación que se consideren oportunas.
   Esta Fase se calificará con 1,5 puntos mediante la presentación de un documento en el que se recojan los resultados del análisis comparativo, apoyándose en la medida de lo posible en gráficas y tablas.
5. Evaluación de la Fase 5:
   En la evaluación de esta fase tendrá en cuenta, sobre todo, la formulación clara y razonada de las conclusiones obtenidas en las fases anteriores. Para ello se presentará una memoria final que recoja los resultados de las fases anteriores, las conexiones que se puedan establecer en el proceso de desarrollo del proyecto entre dichas fases, las conclusiones finales en cuánto a la pertinencia de las medidas de rehabilitación implementadas y al efecto que dichas medidas tienen para mejorar los resultados y la eficiencia energética de las viviendas analizadas a la luz del cambio climático.
   Asimismo, se valorará la capacidad del alumno para exponer en la sesión crítica su memoria final mediante una presentación pública usando cualquier formato de presentación en diapositivas. En el debate que se abra sobre cada presentación el alumno deberá argumentar su proyecto y contestar con solvencia y claridad las cuestiones que los demás alumnos y el propio profesor le plantee. Esta fase se calificará con 1,5 puntos.

Para obtener la calificación final de aprobado, el alumno deberá obtener al menos el 50 % de la calificación máxima de cada fase. El exigir esta calificación mínima de cada fase tiene la finalidad de garantizar que el alumno ha adquirido las competencias y destrezas requeridas en cada una de las fases del proyecto.

Este requisito tiene una finalidad secundaria. Ya que las distintas fases del proyecto se basan de forma encadenada en los resultados y desarrollos de las fases anteriores, es necesario alcanzar el nivel mínimo fijado de competencias y destrezas para no comprometer el desarrollo de las sucesivas fases.

En cualquier caso, el profesor, debe dar la opción de corregir aquellos aspectos que considere insuficientemente alcanzados o desarrollados. Para ello, la presentación anteriormente descrita de forma gradual de los resultados de las distintas fases da la oportunidad de intervenir sobre aquellos aspectos que necesiten mejora del trabajo de los alumnos y por tanto efectuar las correcciones.

8. REFERENCIAS

Belcher, SE; Hacker, JN; Powell, DS; (2005). Constructing design weather data for future climates. Building Services Engineering Research and Technology.

CCWorldWeatherGen. Universidad de Southampton. (Reino Unido) https://energy.soton.ac.uk/ccworldweathergen/ (Último acceso el 18 de Mayo de 2021

Comisión Europea, DG Energy; 2014. A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030

Domínguez-Amarillo, S; Sendra, J.J.; Fernández-Agüera, J.; Escandón, R.;

(2017). La construcción de la vivienda social en Sevilla y su catalogación 1939-1979. Editorial Universidad de Sevilla, Sevilla, (España).

EnergyPlus Engineering Reference, 2014. U.S. Departament of Energy

Eurostats, Newsrealease-Euroindicators (2019). Available online:

https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9967985/3-10072019-

BP-EN.pdf/e152399b-cb9e-4a42-a155-c5de6dfe25d1 (Último acceso el 21 de Mayo de 2021)

Norma básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios.

Gobierno de España (1979). NBE-CT-79; Real Decreto 2429/1979,

BOE 253; 6 Julio.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Gobierno de España, (2019). https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE (Último acceso el 19 de Marzo de 2021)

Reichler, T., and J. Kim, (2008). How Well Do Coupled Models Simulate Today's Climate? Bull. Amer. Meteor. Soc., 89, 303-311.

Santangelo, A.; Tondelli, S. (2017). Occupant behaviour and building renovation

of the social housing stock: Current and future challenge. Energy Build., 145, 276–283.

UNA PRÁCTICA DE MODELIZACIÓN ENERGÉTICA COMBINANDO SIMULACIÓN NUMÉRICA Y MONITORIZACIÓN POR HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS BASADAS EN IOT

CARLOS ANTONIO DOMÍNGUEZ TORRES
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

La modelización energética de edificios se ha convertido en una herramienta fundamental para estimar el consumo energético de edificios tanto en la fase de diseño previo a su construcción como a la hora de evaluar el efecto sobre dicho consumo de posibles medidas de rehabilitación que se deseen realizar a lo largo de la vida útil del edificio.

Por ello, el conocimiento de los métodos de modelización energética de edificios, usualmente conocidos por sus siglas en inglés como BES, (Building Energy Simulation), debe formar parte del currículo de los alumnos de los grados de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación, para poder adquirir las competencias y destrezas necesarias para su aplicación en su futuro profesional o incluso investigador, dado que cada vez más, la reducción del gasto energético para mantener situaciones de confort en el interior de los edificios se ha convertido en un objetivo prioritario por sus múltiples implicaciones sociales, medioambientales y siempre con la perspectiva y objetivo de reducir la generación de gases de efecto invernadero.

Por otro lado, los programas BES, necesitan en general procedimientos de validación y calibrado a la hora de aplicarlos a casos específicos de simulación energética de edificios. Ello es así porque los BES se basan en una buena cantidad de supuestos teóricos referidos a modelos para describir los distintos procesos energéticos que se dan en los edificios,

modelos que necesariamente se elaboran con simplificaciones y que por tanto introducen cierta cantidad de error en los resultados. Asimismo, las propiedades termofísicas de los materiales que se usan en el proceso de modelado son valores que pocas veces se pueden estimar de forma directa, usándose para las mismas los valores proporcionados por los fabricantes o por especificaciones de fuentes como el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Por ello, para tener resultados fiables, la monitorización debe formar parte del proceso de evaluación energética de los edificios como medida correctora y de validación y calibración de los modelos elaborados usando el software BES. Poe otro lado, en ciertas ocasiones, la monitorización puede dar información del comportamiento energético de un edificio, aunque no se haya modelado mediante herramientas BES. Si bien esta información está limitada al estrecho marco de situaciones climáticas y de uso que se den mientras se lleva a cabo el proceso de monitorización. Sin embargo, a pesar de la limitación que esto supone, la monitorización de la evolución energética de edificios es una práctica cada vez más frecuente en el análisis energético de edificios debido a la inmediatez de resultados, a su fiabilidad y a la comodidad que da el no tener que elaborar modelos energéticos que a veces son complicados de realizar e incluso de interpretar.

Teniendo en cuenta lo anterior, de forma complementaria a la formación que los futuros alumnos de los grados de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación adquieran acerca de los programas de modelización energética de edificios, deben asimismo adquirir competencias y destrezas en el uso de técnicas de monitorización, como el uso de sensores para variables como temperatura, humedad, calidad de aire etc., y del uso de técnicas estadísticas imprescindibles para el manejo de datos resultantes del proceso de monitorización.

Por tanto, en base a lo expuesto, la presente práctica pretende formar a los alumnos en el uso de la modelización energética de edificios usando para ello el software Energy Plus, que es una herramienta BES de acceso libre, desarrollada bajo financiación del Departamento de Energía de EEUU y que es ampliamente usada en el contexto de dicha modelización así como introducir a los alumnos en las técnicas de

monitorización usando para ello sensores y herramientas basadas en los protocolos IoT que proporcionan una base flexible y potente para el uso de elementos como las placas Arduino de bajo coste y alta capacidad para su conexión a sensores de medición de las variables usuales de temperatura, humedad, niveles de CO2 y luminosidad.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar en el desarrollo de la presente práctica son:

- Introducir al alumno en el uso de la simulación energética de edificios, concretamente en el programa Energy Plus.
- Introducir al alumno en el uso de herramientas IoT para la monitorización de edificios, específicamente placas Arduino.
- Comparar y analizar los datos provenientes de simulación y monitorización.
- Cuantificar el consumo energético del caso de estudio elegido para obtener condiciones de confort interior en un caso de estudio.
- Adquirir destreza y conciencia de la utilidad de las herramientas usadas para el conocimiento del comportamiento térmico de edificios.

3. METODOLOGÍA

Para la consecución de los objetivos de la presente práctica, el desarrollo de esta se basa en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). De esta forma, mediante el proceso de planteamiento, resolución y discusión de los resultados, el alumno se introduce de forma aplicada y ejerciendo altas dosis de autonomía en la realización de la práctica lo que contribuye al desarrollo y consecución de las destrezas deseadas de forma ventajosa frente a otras metodologías más clásicas.

Así, se procederá al planteamiento del problema del análisis del comportamiento termodinámico de un caso de estudio, que dentro de las posibilidades que se ofrecen será de relativa simplicidad para ser modelizado mediante la herramienta BES elegida, que en el presente caso será el programa EnergyPlus.

De esta forma, el planteamiento del problema y su tratamiento tendrán una estructura de desarrollo progresivo basada en la metodología que se describe a continuación.

El desarrollo de la práctica parte de la introducción al marco en el que la misma se va a desarrollar. Así, como planteamiento general se plantea la necesidad de elaborar modelos de simulación energética, la necesidad de validar mediante técnicas de monitorización dichos modelos y la importancia de aplicar ambas técnicas, simulación y monitorización, a la evaluación de las necesidades energéticas de los edificios.

Tras esta primera aproximación a la problemática en la que se centra la presente práctica, se introduce en clase la metodología que se conoce como modelización energética de edificios, explicando su alcance y limitaciones y presentando algunos de los programas habituales que se suelen usar en dicha modelización. Una vez efectuada esta presentación se determinará el caso de estudio cuyo comportamiento energético se va a analizar.

Seguidamente se pasará a la introducción de las técnicas IoT y la monitorización con sensores. En esta fase se presentará de forma general el uso de los proyectos IoT y de las aplicaciones que a través de los mismos se pueden desarrollar para efectuar monitorizaciones mediante el uso de sensores y dispositivos de bajo coste como son las placas Arduino y sensores compatibles con los mismos.

Una vez los alumnos hayan adquirido las destrezas necesarias, se pasará a la tercera fase donde se procederá a la realización práctica de la monitorización mediante los citados dispositivos del caso de estudio elegido.

En la siguiente fase de la práctica, se procederá al análisis comparativo entre los resultados obtenidos mediante la modelización energética y la modelización mediante la realización de la monitorización. De esta

forma se podrá comparar la precisión de la modelización para describir el comportamiento energético del caso de estudio. Asimismo, y con la intención de tratar con técnicas rigurosas este proceso de comparación, se introduce al alumno en los conceptos asociados a los procesos de validación y calibración y en donde se dará una perspectiva general de los mismos y de las herramientas estadísticas más usuales empleadas en la aplicación de dichos procesos.

Por último, se desarrollará una fase en la que se efectuará la presentación de resultados, la discusión de estos y la elaboración de conclusiones.

En la siguiente sección de desarrollan y presentan con más detalle los citados aspectos de la metodología planteada.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. Introducción a la Modelización Energética de Edificios

Al introducir en clase la modelización energética de edificios el profesor debe en primer lugar hacer constar el carácter aproximado de las herramientas de modelización referidas debido a su propio diseño que se basa en modelos físicos aproximados y métodos matemáticos de resolución de las ecuaciones y formulas implicadas, que en general parten de ciertas simplificaciones los primeras, y dan soluciones aproximadas los segundos, además del carácter no exacto que tienen los valores de las distintas variables termofísicas de los materiales implicados en la simulación, calor específico, densidad, conductividad, e incluso dimensiones.

Por tanto, como consecuencia de esta introducción, el alumno debe tomar conciencia de que los resultados que va a obtener con el uso de los BES son siempre aproximados y deben de alguna manera ser validados mediante alguna de las técnicas usuales para ello, como puede ser la comparación de los resultados que proporcionen con monitorizaciones de los edificios analizados.

Por otro lado, el profesor debe resaltar el papel que juegan los programas BES a la hora de analizar el comportamiento energético de las

soluciones constructivas que se deseen implementar con el objetivo de reducir el consumo energético de los edificios de cara a conseguir condiciones de confort interior y por tanto mejora las condiciones de vida de los inquilinos de dichos edificios, mejorando a la vez una reducción de la emisión de gases invernaderos y por tanto reduciendo a su vez el impacto de los mismos sobre el calentamiento global.

Tras esta primera parte introductoria, el profesor puede presentar de forma breve algunos de los programas BES más conocidos como EnergyPlus, Ecotect o Trnsys que son capaces de realizar simulaciones energéticas altamente precisas de edificios, dando valores de demanda, consumo energético y emisiones de CO2.

Dado su carácter de software abierto, el programa BES elegido para el desarrollo de la presente práctica será Energy Plus. El profesor presentará las características más generales del mismo como su carácter multiplataforma capaz de ser ejecutado en entornos Windows, Mac OS X o Linux. El desarrollo de Energy Plus ha sido impulsado por el Departamento de Energía de EEUU y hoy en día es ampliamente usado para la simulación energética de edificios y el cálculo del consumo de energía necesaria para la calefacción, refrigeración, ventilación, iluminación y diferentes usos domésticos de la energía.

El profesor, partiendo de algunos de los muchos ejemplos disponibles en la propia página de EnergyPlus, irá introduciendo a los alumnos en el manejo de este programa, a fin de que consigan las capacidades y destrezas necesarias para su aplicación a casos sencillos. Aunque el tiempo de que se dispone para la introducción a este software es limitado, los ejemplos referidos permiten alcanzar un aceptable grado de dominio del citado programa en el transcurso de una clase más el tiempo dedicado por los alumnos al trabajo en casa.

En cualquier caso, para los objetivos fijados en esta práctica, la modelización a realizar para su comparación con la monitorización que se desea implementar es muy sencilla, fijando como caso de estudio un espacio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla (ETSA), que no tiene aberturas o ventanas hacia el exterior, estando la

pared en contacto con el exterior compuesta de una única capa de hormigón, lo que facilita su modelización.

Una vez realizada la introducción y alcanzado el nivel de manejo del programa EnergyPlus necesario, se procede a modelizar mediante el mismo el comportamiento térmico del espacio habitacional descrito. Dicho espacio se modeliza suponiendo paredes adiabáticas excepto para el muro exterior que será en el que instale la monitorización. Aunque la condición de pared adiabática no es realista en su totalidad, dadas las características similares de los espacios adyacentes, se espera refleje en buena medida el comportamiento térmico del espacio estudiado. En cualquier caso, se debe resaltar en la presentación del modelo, la dificultad de capturar de forma exacta la temperatura de la pared interior del muro en contacto con el exterior, por lo que el objetivo será alcanzar un nivel de precisión razonable, con una desviación media de 1ºC, y sobre todo capturar la evolución dinámica de la temperatura en función de las variables climáticas exteriores.

Estas variables climáticas se tomarán a partir de los valores proporcionados por una estación meteorológica urbana situada en las proximidades de la ETSA.

4.2. Introducción a las técnicas IoT y a la monitorización con arduinos

En esta etapa de desarrollo de la práctica, el profesor introduce en primer lugar el concepto de Internet de las Cosas, conocida por sus siglas en inglés como IoT (Internet of Things). El concepto de IoT fue introducido en 1999 por Kevin Ashton que desarrollaba en dicha fecha su trabajo en el Instituto de Tecnología de Massachusetts sobre tecnologías de sensores, entre otros temas. Por IoT se entiende la metodología que permite conectar distintos elementos físicos a través de una red, que puede ser local o Internet. Estos elementos pueden ser de muy diverso tipo, aunque en nuestro caso fundamentalmente serán sensores de temperatura, placas base Arduino y ordenadores.

Aprovechando esta introducción inicial a la IOT, el profesor puede hacer hincapié en las múltiples aplicaciones que en la actualidad tiene esta

metodología y que pueden ser de interés en Arquitectura, como la domótica con las múltiples posibilidades que conlleva o los estudios de monitorización de edificios para mejorar su eficiencia energética.

A continuación, se inicia al alumnado en la creación de proyectos IoT con Arduino con el objetivo de capturar y grabar los datos captados por los sensores de temperatura. Para ello, se darán tres opciones: la conexión y visualización de datos de forma instantánea en la pantalla de un ordenador, la grabación en una tarjeta SD y la subida de los datos a alguna de las bases de datos gratuitas existentes en la red. Dado que el tiempo necesario para desarrollar de forma autónoma los códigos necesarios puede ser excesivo, el profesor proporcionará un script básico para efectuar las referidas tareas, explicando las distintas partes de las que consta dicho script y proponiendo tareas sencillas que puedan desarrollar los alumnos como cambiar números de sensores conectados, frecuencia de recogida de datos, nombres de ficheros de grabación etc. de forma que adquieran destreza en el uso de los referidos códigos necesarios para el proceso de recogida y almacenamiento de los datos proporcionados por los sensores.

Se analizan las distintas formas de acceso y almacenamiento planteadas con el objetivo de que los alumnos elijan el procedimiento que consideren más oportuno. Así, se muestra la forma de grabación de datos en tarjeta SD conectada a una placa de grabación extensión de la placa base Arduino. Seguidamente se describe el esquema general de pasar datos a una plataforma en la nube. Para ello se selecciona cualquiera de las múltiples plataformas que de forma gratuita ofrecen este servicio. El inconveniente de este procedimiento es la necesidad de contar con acceso a Internet, lo que puede complicar el desarrollo de la práctica. En cualquier caso, el propio alumno, bajo la tutela del profesor, debe decidir el procedimiento que considere más oportuno.

Sin embargo, el profesor debe resaltar que la mayor complejidad que tiene el uso de las plataformas en Internet se ve compensada con la libertad y comodidad que da su acceso desde cualquier punto sin necesidad de acceder directamente a la tarjeta SD, como sí es necesario en el caso de usar este procedimiento de almacenamiento de datos, con las

desventajas que tiene ir cada cierto periodo de tiempo al punto de recogida de datos, volcado de datos al ordenador, etc.

Una vez la fase de introducción al IoT y al almacenamiento de datos se ha desarrollado, se pasa a la etapa de determinación de los sensores de temperatura a instalar y a la elección de los puntos donde se colocarán. En el mercado existe una amplia variedad de dichos sensores que tienen en general una muy buena precisión, con un error menor en muchos casos a 0.25 ºC, lo que garantiza una exactitud suficiente para la ejecución de la práctica.

4.3. Fase de Realización de la Monitorización

En esta fase se procede a la instalación de los sensores de temperatura en el caso de estudio propuesto en clase en la Fase 1.

Hay que resaltar que dada la dificultad que entraña de instalación y programación de los sensores de temperatura, sus conexiones con las placas Arduino y la realización de la programación necesaria, se considerará un único caso de estudio y el proceso de monitorización se realizará por grupos, de forma que se instalen un único sistema de monitorización por grupo y sobre la misma superficie interna del muro considerado.

En el caso de que no fuera posible la instalación de todos los sistemas en el mismo espacio, es posible usar otros espacios similares de la ETSA dado que en ésta existen suficientes espacios sin huecos al exterior y con un muro que los separa del exterior construido mediante una capa única de hormigón.

Una vez realizada la instalación de los distintos sistemas de monitorización, los distintos grupos, mediante las conexiones de dichos sistemas a los ordenadores portátiles, contrastaran las lecturas proporcionadas por los distintos sistemas a fin de corregir posibles errores de instalación o programación.

En las prácticas ya realizadas, los errores más frecuentes encontrados fueron problemas de programación debido a conversión de unidades, problemas de frecuencia de toma de datos o problemas de grabación en

las unidades SD. Asimismo, con cierta frecuencia se observaron, para el mismo muro, diferencias entre las lecturas de los sensores de las temperaturas superiores a 2ºC que son excesivas y que normalmente se corregían mejorando la fijación y el contacto de los sensores a la superficie de la pared. Para el aire las temperaturas obtenidas por los distintos grupos son mucho más homogéneas y en general presentan discrepancias inferiores a 1ºC, lo que permite constatar la buena precisión de los sistemas instalados por los distintos grupos.

Una vez que el profesor y los distintos grupos de alumnos dan por bueno el funcionamiento de los sistemas, se dejan funcionando durante una semana, a fin de tener una visión suficientemente amplia de la dinámica de las temperaturas.

Tras el proceso de toma de datos, en la siguiente clase, los grupos recogen las tarjetas SD y vuelcan los datos en cualquier hoja de cálculo y se inicia el proceso de tratamiento de estos, calculando distintas variables estadísticas de interés, como media diaria, valores máximos y mínimos, y por supuesto gráficas que muestren la evolución de las temperaturas monitorizadas.

4.4. Fase de Análisis Comparativo Monitorización vs Modelización. Validación del Modelo Energético.

En esta fase se realiza la comparación de los datos de temperaturas proporcionados para el muro exterior y el aire interior del espacio analizado, por los sistemas Arduinos y la modelización energética del mismo.

Es importante subrayar en clase que lo habitual en este tipo de comparaciones es encontrar discrepancias iniciales que deben ser corregidas mediante las oportunas modificaciones. Una fuente habitual de discrepancias suele ser la caracterización constructiva del espacio analizado, por ejemplo, la exactitud de los valores termofísicos del muro, difusividad térmica, etc. Asimismo, la precisión en las medidas de las variables de temperatura ambiente y de la intensidad de la radiación solar puede ser otra fuente importante de discrepancias.

Por ello, el análisis comparativo de las gráficas proporcionadas por ambas fuentes, monitorización y modelización puede dar indicaciones sobre dónde puede estar la causa de las discrepancias.

Por ejemplo, curvas que tienen una dinámica similar, pero con desfase en los picos de temperaturas y aplanamiento en las mismas para la modelización, pueden indicar un exceso de difusividad térmica, por lo que se puede efectuar un análisis de sensibilidad para este valor, proponiendo modificaciones de esta en un entorno del 25%. De esta forma, aunque de forma muy somera, se puede dar a conocer al alumnado las técnicas de análisis de sensibilidad y de incertidumbre que tanta importancia tienen en la aplicación de las técnicas presentadas en la presente práctica.

En cualquier caso, el profesor debe promover en clase un análisis de las distintas discrepancias encontradas en las comparativas realizadas por cada grupo. Dicho análisis permitirá enriquecer la visión de la práctica al permitir contrastar diferentes fuentes de discrepancias, distintos tipos de las mismas, etc.

Como el objetivo que se pretende en esta fase es la obtención de conclusiones sobre la adecuación y correlación entre los resultados obtenidos entre la modelización energética efectuada y los datos obtenidos por la realización de la monitorización, el profesor debe dar indicaciones sobre cómo y cuándo se consideran que ambas fuentes de datos están en concordancia. Este proceso, que se conoce como validación o calibración del modelo energético desarrollado, es de vital importancia para dar por bueno los valores proporcionados por el mismo. Por ello, una vez que en clase surja la necesidad de formalizar de forma rigurosa este proceso de validación, se realiza una pequeña introducción a las técnicas más usuales del mismo, y presentando algunos de los indicadores estadísticos más frecuentes usados en el mismo.

Para la introducción del concepto de validación o calibración, dado que es probable que algunos alumnos se acerquen en el futuro a estos conceptos, ya sea por la vía del desarrollo profesional como arquitectos, o por dedicarse a área de investigación que necesiten el uso de modelos energéticos, la primera cuestión que el profesor debe abordar es

clarificar el uso de ambos términos. Para los conceptos de validación y calibración se presentan en clase las definiciones propuestas por el Departamento de Energy's Advanced Simulation and Computing program de los EEUU y desarrollado en Trucano et al. (2006). Así, estos organismos y autores definen la validación de un modelo energético como el proceso que permite confirmar que las predicciones efectuadas por dicho modelo representan adecuadamente las mediciones efectuadas de un fenómeno físico, mientras que definen calibración como el proceso de mejorar la correlación de los cálculos efectuados por un modelo con respecto a valores monitorizados, ajustando para ello si es necesario los parámetros implementados en el código del modelo.

Asimismo, si el profesor lo considera pertinente, puede presentar el enfoque usado en ANSI-ASHRAE 140-2017 basado en la propuesta realizada por Judkoff et al. (1982), según la cual solo hay las siguientes formas de evaluar la exactitud de un programa de modelización energética:

- La validación empírica: en este tipo de validación los resultados proporcionados a partir de un modelo energético son comparados a los datos provenientes de la monitorización de un edificio real, celda test o experimento en laboratorio.
- Verificación analítica: en este tipo de validación los resultados del modelo energético son comparados a una solución analítica o exacta conocida.
- Tests comparativos: en el cual se comparan los resultados del modelo energético bajo prueba a los resultados de otro modelo o programas de cálculo energético que ya hayan sido validados previamente y cuya precisión sea de común aceptación en el ámbito científico y técnico.

Una vez efectuada esta visión general e introductoria a los métodos de validación, a la luz de lo dicho, está claro que el proceso que se sigue en la presente práctica es el conocido como validación empírica. Seguidamente se presentan los índices estadísticos usado en este proceso. En primer lugar, el índice NMBE definido como:

$$NMBE = \frac{\sum_{t=t_1}^{t_n}(S(t) - M(t))}{\sum_{t=1}^{n} M(t)} \times 100$$

Donde S(t) y M(t) son, respectivamente, los valores proporcionados por la simulación y la monitorización en el instante t, para la variable de interés, dentro del intervalo de cálculo [t_1, t_n].

En segundo lugar, se introduce el llamado coeficiente de variación CV(RMSE) definido como:

$$\text{CV(RMSE)} = \frac{n}{\sum_{t=1}^{n} M(t)} \sqrt{\frac{\sum_{t=t_1}^{t_n}(S(t) - M(t))^2}{n}} \times 100$$

Según los criterios establecidos por ANSI/ASHRAE, Standard 140 (2007), para considerar validado un modelo de simulación energética, NMBE debe estar en el intervalo [-5,5], mientras que CV(RMSE) debe ser menor que 15.

Por tanto, una vez introducidos estos valores, se procede a las estimaciones de NMBE y CV(RMSE) para cada uno de los grupos.

4.5. Fase de Presentación de Resultados, Discusión y Elaboración de Conclusiones.

En esta fase, los alumnos deben elaborar documentos para la presentación de resultados, que como mínimo deben recoger las gráficas de los valores de las variables monitorizadas, las simuladas, así como tablas con los resultados de los cálculos referidos al proceso de validación descrito en la fase anterior.

Seguidamente, se procederá en clase a una discusión abierta sobre los resultados obtenidos, en los que se debe analizar por cada grupo sus resultados, discutiendo el grado de precisión de sus modelizaciones respecto la monitorización efectuada, los problemas detectados, posibles causas de lo mismo, finalmente elaborando un documento de síntesis de lo anterior en un documento, que al estilo de los artículos científicos, recoja las conclusiones principales del proceso de trabajo realizado.

4. TEMPORALIZACIÓN

El desarrollo de esta práctica está pensado para ser realizada en un periodo de seis semanas con una docencia de cuatro horas semanales. Esta docencia supone aproximadamente la tercera parte de la docencia habitual en el grado de Arquitectura de la ETSA en las asignaturas optativas de quinto curso. Es en este tramo docente en el que el proyecto presentado puede ser más aprovechado por los alumnos, debido a la madurez y formación que necesitan para poder ejecutar la práctica con solvencia. Asimismo, la práctica se puede encuadrar en alguno de los másteres que se imparten en la escuela relacionados con la eficiencia energética y la sostenibilidad, dada la aplicabilidad prácticamente directa de los temas tratados en la práctica al contenido de dichos másteres.

Teniendo en cuenta la estructura del proyecto, la temporalización que se propone sería la siguiente:

- Fase 1. Introducción a la Modelización Energética de Edificios …. ……... 1.5 semanas.
- Fase 2. Introducción a las técnicas IoT y a la monitorización con Arduinos ……1.5 semanas.
- Fase 3. Realización de la monitorización …….. 1 semana.
- Fase 4. Fase de Análisis Comparativo Monitorización vs Modelización. Validación del Modelo Energético …....1 semana.
- Fase 5. Fase de Presentación de Resultados, Discusión y Elaboración de Conclusiones ……1 semana.

Esta temporalización puede ser adaptada sin problemas al desarrollo de la práctica, de forma que el profesor siempre tenga la garantía de que los alumnos alcanzan las capacidades y destrezas suficientes en las distintas fases de la práctica.

5.- EVALUACIÓN

El proceso de evaluación del trabajo realizado por los alumnos se basa en una evaluación de las diferentes etapas en las que se estructura el

proceso de desarrollo de dicho trabajo. Por otro lado, teniendo en cuenta el carácter interconectado de dichas etapas, el sistema de evaluación que se implemente debe permitir determinar que el alumno haya adquirido unos conocimientos y competencias mínimas en cada una de las fases descritas en el apartado de metodología. Por ello, se propone un sistema evaluación en el que todas las fases se valoren y deban obtener una calificación mínima para obtener una calificación de aprobado final.

Por ello se propone el siguiente cuadro de evaluación:

1. Evaluación de la Fase 1: en esta fase se valorará la comprensión de la utilidad de la modelización energética de edificios y la capacidad y destreza del alumno a la hora de desarrollar un modelo energético caso de estudio propuesto en clase usando para ello el software EnergyPlus. Se valorará asimismo la capacidad del alumno para interpretar los resultados de la modelización energética, su capacidad de análisis de los resultados obtenidos, así como la pertinencia de los resultados obtenidos. Como resultado de esta evaluación el profesor deberá estar en condiciones de determinar el grado de conocimiento y competencia adquirida por el alumno para el uso de forma comprensiva y crítica de la metodología de simulación energética expuesta en clase. La calificación de este apartado será de 2,5 puntos.
2. Evaluación de la Fase 2: en esta fase se valorará el grado de compresión y destreza adquirida por el alumno de las técnicas IoT, del desarrollo y aplicación de la programación para los Arduinos usado en el proceso de monitorización, de la pertinencia y adecuación de las modificaciones sobre la programación de los mismos que propongan. La calificación de este apartado será de 2 puntos.
3. Evaluación de la Fase 3: En esta fase se valorará la capacidad de los alumnos para la implementación práctica de la monitorización planteada. La calificación de esta fase será de 1,5 puntos.
4. Evaluación de la Fase 4: En esta fase se valorará el grado de competencia y destreza adquirida por el alumno sobre el proceso de validación de los modelos energéticos. Se valorará su

destreza para aplicar y usar algunos de los índices más comunes en los procesos de validación de los modelos energéticos y su capacidad para interpretar los resultados de dicho proceso y analizar de forma rigurosa el resultado del proceso de validación para el modelo energético desarrollado para el caso de estudio planteado. Esta fase se calificará con 2 puntos.

5. Evaluación de la Fase 5: en la evaluación de esta fase se tendrá en cuenta la claridad en la presentación de los resultados, la argumentación y justificación de estos, la riqueza en su discusión. En esta fase se presentará para su evaluación un documento de elaboración de Conclusiones que deberá recoger los principales hitos desarrollados, los resultados más relevantes y las conclusiones que el alumno estime oportuno sobre todo el proceso desarrollado, a lo largo de todas las fases de las que consta la práctica.

   Asimismo, se valorará la capacidad del alumno para exponer en la sesión crítica su memoria final mediante una presentación pública usando cualquier formato de presentación en diapositivas. En el debate que se abra sobre cada presentación el alumno deberá argumentar su proyecto y contestar con solvencia y claridad las cuestiones que los demás alumnos y el propio profesor le plantee. Esta fase se calificará con 2 puntos.

Para obtener la calificación final de aprobado, el alumno deberá obtener al menos el 50 % de la calificación máxima de cada fase. De esta forma se garantiza que el alumno ha adquirido las competencias y destrezas requeridas en cada una de las fases del proyecto.

Este requisito de alcanzar el 50 % de la calificación máxima de cada fase es necesario ya que todas las fases de la práctica forman parte de una unidad de forma que, aunque dicha práctica se desarrolle en distintas etapas, la consecución de la suficiente destreza y capacitación en cada una de ellas es necesaria para la obtención de los objetivos planteados en la práctica. De esta forma se garantiza que los alumnos han adquirido las suficientes capacidades y destreza para la realización de la práctica planteada, la consecución de los objetivos propuestos, así

como su proyección y aplicación a otros problemas similares que se le puedan presentar en su futura práctica profesional o investigadora.

6. REFERENCIAS

ANSI/ASHRAE, Standard l40-2007-Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs, 2007 (Atlanta).

Ashton,K. ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.. www.rfidjournal.com.

Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento del Gobierno de España. Madrid, España. ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida. EnergyPlus. Engineering Reference, 2014. U.S. Departament of Energy.

Judkoff, R; Wortman, D; Burch, J; (1982). Empirical Validation of Building Analysis Simulation Programs: A Status Report, Solar Energy Research Institute,Colorado.

Trucano, T.; Swiler, L; Igusa, T; Oberkampf, W; Pilch, V; (2006). Calibration, validation and sensitivity analysis: what's what, Reliab. Eng. Syst. Saf. 91 1331-1357

ANALIZANDO EN CLASE LA MITIGACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA MEDIANTE TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

CARLOS ANTONIO DOMÍNGUEZ TORRES
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios del grado de Arquitectura deben preparar al futuro arquitecto para desarrollar con solvencia y profesionalidad su trabajo. Dentro de su desempeño profesional los problemas relacionados con la habitabilidad de las viviendas en cuánto a proporcionar condiciones de confort y salubridad a sus moradores, son de máximo interés. Sin embargo, la realidad es que en amplios sectores de la sociedad conseguir dichas condiciones no siempre es posible e implica un importante esfuerzo económico.

En este sentido la pobreza energética es uno de los problemas actuales de mayor impacto social por sus amplias repercusiones en el bienestar y salud de las personas. Este problema se ve aún más intensificado por los altos precios de la energía que en la actualidad sufren una escalada imparable, y por la alta proporción de viviendas sociales ineficientes desde el punto de vista energético y que usualmente son habitadas por inquilinos con bajos ingresos económicos.

De esta forma, amplios sectores de la población se ven atrapadas en un círculo vicioso de bajos ingresos y altos gastos en consumo energético debido a la escasa adecuación energética de las viviendas que habitan, como es el caso de las viviendas sociales construidas en España a mediados del siglo pasado, antes de la promulgación de la primera normativa sobre consumo energético en las viviendas en 1979 la conocida

como *Norma básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios* NBE-CT-79 .

A este marco general se le añaden los efectos de la última crisis económica que con carácter mundial se inició en y que golpeó duramente a economías como la española, con los consiguientes efectos adversos sobre los niveles de pobreza energética en el país. Aunque superados nominalmente los efectos negativos de dicha crisis, algunos estudios como el elaborado por Tirado et al.(2018), sobre la pobreza energética en España, indican la persistencia de altos niveles de pobreza energética en nuestro país que permite considerar dicho problema como estructural, situación que afecta con mayor intensidad a los hogares de las capas sociales más desfavorecidas.

Por otro lado, es necesario efectuar una contextualización de las distintas definiciones e indicadores de pobreza energética para poder aplicarlas a nuestro marco geográfico. Ello es así porque los trabajos iniciales sobre estos conceptos provienen de países con características climáticas frías, lo que introduce un sesgo en los citados conceptos siendo necesario por tanto usar definiciones e índices que abarquen marcos geográficos y climáticos lo más amplios posibles y específicamente los de España, con la intención de eliminar el sesgo referido.

Ante este marco social y conceptual, la docencia de los grados universitarios que de alguna forma están relacionados con la vertiente social actual, deben formar y concienciar a los alumnos que los cursan en la problemática descrita y en sus posibles soluciones. Esto es especialmente cierto para los alumnos de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación por razones evidentes.

En la presente comunicación se describe un proyecto de trabajo para los alumnos de estos dos grados, en los que usando recursos para el análisis del comportamiento energético de los edificios, como el software de acceso libre Energy Plus del Departamento de Energía de EEUU, se evalúan casos de vivienda social construidas en el Sur de España a mediados del siglo pasado, para determinar si el hogar correspondiente se puede considerar o no como en pobreza energética y se proponen medidas de rehabilitación energética para finalmente evaluar el impacto

de estas medidas sobre la situación del hogar y determinar si conducen o no a la superación de dicha situación de pobreza energética.

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto de trabajo son:

- Introducir al alumnado participante en la actividad, en la problemática de la pobreza energética.
- Concienciar al alumnado en la importancia de reducir dicha pobreza y las implicaciones que ello puede tener sobre el bienestar y salud personal de los habitantes de las viviendas implicadas.
- Formar al alumno en el uso de software para la evaluación del comportamiento térmico de los edificios.
- Indagar en propuestas de rehabilitación de las viviendas que puedan conducir a la reducción del grado inicial de pobreza energética del caso de estudio elegido.
- Estimar de forma rigurosa el impacto de las propuestas de rehabilitación elegidas en el grado final de reducción de la pobreza energética del caso analizado.

3. METODOLOGÍA

La metodología que se ha diseñado para el desarrollo del proyecto que aquí se presenta se basa en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El ABP tiene la ventaja, frente a otras metodologías más clásicas de presentar una gran potencialidad y aplicabilidad, especialmente a la hora de tratar problemas, como el que aquí se presenta, que aúna una notable componente técnica y científica, con otra de indudable carácter social. Así, se procederá al planteamiento del problema del análisis de la pobreza energética en el marco mencionado anteriormente de la vivienda social construida a mediados del siglo 20 en el Sur de España, proponer

medidas rehabilitadoras en la construcción de la vivienda encaminadas a mejorar sus condiciones energéticas y finalmente se evaluará el resultado obtenido. El desarrollo y acercamiento al problema planteado tendrá, por tanto, una estructura proyectual cuya metodología se describe a continuación.

El desarrollo del proyecto se inicia con una introducción al marco en el que el mismo se va a desarrollar. En primer lugar, se debe introducir en clase el concepto de pobreza energética. Para ello se discutirán algunos de los indicadores usuales para evaluar la pobreza energética de la población, con más detalle los llamados indicadores individuales, aunque también se introducirán algunos de los compuestos para ampliar la visión sobre estos indicadores, así como la capacidad del análisis a desarrollar posteriormente.

Seguidamente se pasará a una fase de análisis previo en el que presentarán diversos casos de estudio pertenecientes al parque de vivienda social construido en Sevilla a mediados del siglo pasado. En esta fase se identificarán las características constructivas, socioeconómicas y de consumo energético de las viviendas seleccionadas como caso de estudio. Asimismo, se procederá a la determinación de los índices de pobreza energética de dichas viviendas.

En la tercera etapa del proyecto, se propondrán por parte de los alumnos diversas medidas de rehabilitación energética encaminadas a mejorar las características de aislamiento térmico de la vivienda, se procederá a una evaluación del consumo energético de la vivienda tras la implementación de las medidas de rehabilitación y se volverá a evaluar el índice de pobreza energético para las viviendas.

Por último, se procede a la presentación de conclusiones y a la realización de una sesión crítica donde los distintos aspectos del proyecto de trabajo son presentados y discutidos con el resto de los alumnos de la clase.

En las siguientes secciones de desarrollan y presentan con más detalle los citados aspectos de la metodología planteada.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. Introducción a los indicadores de pobreza energética

Las principales cuestiones a tener en cuenta para elaborar el concepto de pobreza energética que se pueden encontrar en la literatura, Streimikiene (2019), son:

- La cantidad de energía que es necesaria para satisfacer los requerimientos energéticos de las viviendas como calefacción, iluminación, agua caliente, cocina, etc.
- El porcentaje de gasto dedicado a energía sobre el gasto total de la vivienda.
- El nivel de ingreso por debajo del cual se supone que el gasto en energía o el consumo de esta no cambia. Este nivel indica que el umbral de mínimo gasto energético se ha alcanzado.
- La cantidad de energía o el tipo específico de fuente de energía que son empleadas por los inquilinos en el umbral de pobreza.

Estos enfoques usados usualmente para elaborar el concepto de pobreza energética tienen ventajas y limitaciones, pero acorde con lo expuesto, los elementos básicos que los definen son ingresos, precios de la energía y eficiencia energética. A partir de ellos pueden definirse diferentes tipos de indicadores de pobreza energética que los alumnos deben conocer de forma general, aunque finalmente se aplique al caso de estudio una definición o índice que aúne rigor y facilidad de uso para su aplicación al caso de estudio que se presente en clase para su análisis dentro del problema que se plantea. A continuación, se desarrollan los principales tipos de indicadores que se presentan y tratan en clase.

En primer lugar, se presentan los llamados indicadores individuales.

4.1.1 Introducción a los indicadores individuales.

Los indicadores individuales proporcionan información clara, son fáciles de calcular, aplicar, interpretar y comparar. Al mismo tiempo, sin embargo, sus principales defectos vienen de que la información que

proporcionan es limitada y, por lo general, no refleja toda la realidad del problema.

En primer lugar, se presenta en clase el llamado indicador 10%. Este indicador introducido por Boardman (1991) establece que un hogar está dentro de la pobreza energética si un porcentaje igual o superior al 10% de sus ingresos se usa para pagar los gastos energéticos del hogar. Es un indicador de fácil cálculo y pragmático.

Seguidamente se presenta el índice LIHC introducido en 2012 por Hills. Dicho índice establece que un hogar está en pobreza energética cuando los ingresos de un hogar cuando el ingreso de un hogar después del gasto en servicios energéticos cae por debajo del umbral oficial de pobreza y el gasto energético es mayor que el coste medio de la población.

A continuación, el índice MIS es introducido. Este índice propuesto por Moore en 2012 establece que un hogar está en situación de pobreza energética si sus ingresos después de deducir el gasto en servicios energéticos están por debajo del estándar de ingresos mínimos.

Siguiendo este desarrollo de índices se presenta en clase el índice 2M que incluye los siguiente cuatro indicadores: doble de la mediana, doble de la media, doble de la media y doble de la mediana de aportación del gasto del hogar en energía, Castaño-Rosa et al. (2019). Estos indicadores 2M determinan que un hogar está en pobreza energética cuando paga más del doble de la mediana, de la media, de la media o de la mediana de la proporción de sus ingresos en servicios energéticos, tomando como referencia los valores del país de referencia. Por último, dentro de los indicadores individuales se introduce el indicador AFCP, Hills (2011), que establece que un hogar es energéticamente pobre cuando no tiene suficiente capacidad monetaria para pagar los servicios energéticos esenciales, descritos anteriormente, después de cubrir las demás necesidades básicas como pago de la propia vivienda, alimentación, salud, etc.

Después de la introducción de los susodichos indicadores individuales, se procede en clase a una revisión crítica de los mismos, en el sentido de examinar y analizar sus ventajas e inconvenientes de cara a proporcionar a los alumnos una visión reflexiva y crítica de los mismos.

Así en primer lugar, después de constatar su amplio uso debido a su simplicidad y facilidad de aplicabilidad, se plantea la crítica desarrollada por ejemplo por Bouzarovski y Herrero (2017) que achacan a estos indicadores un enfoque demasiado restringido. Así, al indicador 10% se le critica su excesiva dependencia de los precios de la energía y su evaluación excesivamente restringida, Legendre y Ricci (2015), Li et al. (2014). Al índice LIHC se le achaca que no tiene en cuenta el creciente precio de la energía y que es excesivamente complicado para la monitorización de intervenciones de la administración Marz (2018). En cuanto al indicador 2M, las críticas más comunes al mismo vienen de la dificultad que supone determinar el ingreso mínimo sobre bases objetivas Castaño-Rosa et al. (2019).

En vista a lo anterior, una primera fase del trabajo a desarrollar dentro del proyecto que se presenta es un análisis crítico por parte de los alumnos de los índices presentados, si bien desde un punto de vista relativamente básico y basándose en la literatura proporcionada por el profesor, como la que se acaba de referenciar en los párrafos anteriores.

Como artículo de referencia de especial interés para el desarrollo de este primer item por parte de los alumnos se señala, por parte del profesor, el artículo por Siksnelyte et al. (2021), en el que se efectúa una revisión y evaluación de los indicadores de pobreza energética de forma sistemática y muy completa. En este trabajo se señala como una de las ventajas más reconocidas por los diversos autores de los indicadores individuales de pobreza energética su capacidad de ser adaptados a los estándares nacionales y su naturaleza objetiva, mientras que como la principal desventaja se señala la escasa capacidad de abarcar los múltiples factores que pueden causar la pobreza energética de los hogares.

4.1.2. Introducción a los indicadores compuestos.

Aunque la línea principal de tratamiento del problema se centra en el uso de los indicadores individuales, también se presentan en clase algunos de los indicadores compuestos más usuales. De esta manera, se enriquece el enfoque que se da al estudio de los indicadores de pobreza energética y se ofrece la posibilidad de comparar los resultados

obtenidos mediante el uso de otro tipo de indicadores diferentes al introducido en la sección anterior.

Debido a la necesidad de ajustar el tiempo dedicado en clase al análisis de los indicadores de pobreza energética, solo se tratarán aquellos indicadores aplicados usualmente a países desarrollados, a los cuales pertenecería el caso de estudio introducido en clase, aunque se da opción a otras posibilidades siempre que los alumnos muestren interés para ello y el profesor estime viable su propuesta.

El primer índice compuesto que se introduce en clase es el conocido como MEPI, Multidimensional Energy Poverty Index, introducido en Sokolowski et al. (2020). Este índice compuesto usa dos indicadores que se pueden calificar como "objetivos", en concreto "bajos ingresos y altos costes energéticos", y tres indicadores que se pueden calificar como "subjetivos", que son "hogar no suficientemente acondicionado desde el punto de vista térmico", "carencias de la vivienda" y "dificultades de pago". Los autores del citado trabajo consideraran que un hogar está en pobreza energética si al menos dos de los indicadores mencionados se verifican.

Otro índice usado en el territorio del estado español para medir la pobreza energética es el *Indicador Compuesto de Pobreza Energética.* Este indicador ha sido introducido en Aguilar et al (2019) para analizar la pobreza energética en diversos lugares de España, incluyendo las Islas Canarias. Este indicador compuesto usa los indicadores 10 %, LIHC, y AFCP y considera que un hogar está en pobreza energética cuando dedica más del 10 % de sus ingresos al gasto en energía y además cumple las condiciones de los indicadores LIHC y AFCP.

Por otro lado, se introduce también el indicador compuesto llamado *Index for Evaluation of Vulnerability to Energy Poverty* introducido en Castaño-Rosa et al. (2019). Este índice incluye aspectos económicos y también sociales. Para definir este indicador compuesto, los autores usan los siguiente cuatro índices: indicador de pobreza monetaria, indicador de energía, indicador de confort y coste de calidad de vida relacionado con la salud.

La lista de indicadores es bastante extensa, por lo que se considera lo expuesto suficiente para que el alumnado tenga una visión amplia de la problemática asociada a la determinación de si un hogar está en pobreza energética o no. Desde luego, si el tiempo de desarrollo del proyecto lo permitiera se podrían introducir algunos indicadores más, sin embargo, parece más adecuado, teniendo en cuenta las limitaciones intrínsecas al desarrollo práctico del proyecto, que sean los propios alumnos los que decidan, para el caso de estudio que se plantee los índices que van a usar, y seguidamente, abrir en clase un debate y análisis comparativo de los resultados que proporcionan los diferentes índices usados.

Estas comparaciones entre los resultados obtenidos por diferentes índices pueden enriquecer de forma muy acentuada los beneficios que se desean obtener del acercamiento el problema de la pobreza energética, estableciendo conclusiones sobre la adecuación de un índice concreto, o el posible interés de usar varios índices de forma conjunta para obtener resultados más concluyentes.

4.2. Fase de análisis previo

En esta fase se procede al análisis del caso de estudio propuesto en clase. Dicho caso de estudio puede ser algunas de las promociones sociales construidas en el Sur de España a mediados del siglo pasado, antes de la promulgación del antes de la promulgación de la primera normativa sobre consumo energético en las viviendas NBE-CT-79 ya referida anteriormente. Dichas viviendas se caracterizan por tener un pobre aislamiento térmico lo que implica un alto consumo energético para conseguir condiciones de confort térmico adecuadas. Como norma general, los alumnos dentro de su proyecto deberán analizar al mínimo dos viviendas que pueden ser preseleccionadas por el profesor a fin de contar con un abanico suficientemente amplio de casos a fin de contar entre los casos a elegir por los alumnos con viviendas que de partida estén calificadas como pobres desde el punto de vista energético.

Dentro de esta fase, se procede al desarrollo y cumplimiento de las siguientes etapas:

4.2.1. Caracterización del tipo de viviendas a analizar.

Se reunirá información sobre la distribución habitacional de las misma, así como sus características constructivas. Esta información es conocida debido a diversos estudios como *La construcción de la vivienda social en Sevilla y su catalogación* □□□□-□□□□[19] en los que la envolvente de distintas promociones de vivienda social en Sevilla en la etapa señalada es caracterizada.

4.2.2. Recogida de datos económico-sociales.

Los alumnos deben recabar datos sobre consumo energético e ingresos de las viviendas y hogares analizados. Esta etapa se puede realizar de forma directa, mediante recogida de datos in situ o mediante el uso de estadísticas de ingresos y consumos energéticos de cada hogar disponibles en varias bases de datos estadísticas como el INE.

4.2.3. Determinación del índice de pobreza energética de las viviendas elegidas.

Los alumnos, a partir de la información recogida en las etapas anteriores procederán a la determinación del índice de pobreza energética de las viviendas seleccionadas. Para ello se dará a los alumnos la posibilidad de usar distintos índices con el objetivo de contrastar los resultados obtenidos. Sin embargo, se establece como índice de cálculo común el índice de pobreza energética dado por el cociente:

$$Índice\ de\ Pobreza\ Energética\ =\ Costes\ energéticos/Ingresos$$

que permite una cuantificación del grado de pobreza energética de un hogar de forma relativamente simple.

Además de este índice básico los alumnos deben estimar un índice individual diferente y otro compuesto.

De esta forma, los distintos indicadores podrán ser comparados con este índice sencillo y evaluar el impacto de las variables que manejan los distintos índices sobre la posible clasificación de un hogar respecto su inclusión o no en la situación de pobreza energética.

Como resultado de esta fase el alumno debe formarse una idea precisa de la situación de pobreza energética de las viviendas bajo estudio. Asimismo, como resultado del análisis efectuado deben estar en condiciones de determinar el impacto de los diferentes índices usados para calificar las viviendas bajo estudio como en situación de pobreza energética o no.

4.3.- Fase de análisis del efecto de las medidas rehabilitadoras sobre los índices de pobreza estimados.

En esta fase los alumnos proponen distintas medidas rehabilitadoras con el objetivo de mejorar el aislamiento térmico de la envolvente. Los alumnos deben argumentar la idoneidad de cada medida en base a su formación previa. Una vez decidida la medida a implementar, cada alumno debe usar el código Energy Plus para determinar las cargas energéticas de la vivienda con la rehabilitación ya implementada.

Energy Plus es un software libre y multiplataforma que puede ser ejecutado bajo sistemas Windows, Mac OS X y Linux. Este software ha sido desarrollado bajo el patrocinio del Departamento de Energía de EEUU. Energy Plus permite la simulación energética de edificios y el cálculo del consumo de energía necesaria para la calefacción, refrigeración, ventilación, iluminación y diversos usos domésticos de la energía.

Usando este software, los alumnos estimarán el consumo energético de las viviendas tras la implementación de las medidas de rehabilitación propuestas por los alumnos.

La ventaja del uso de Energy Plus es su capacidad para estimar los consumos energéticos de forma sencilla una vez la vivienda es caracterizada.

A partir de estos cálculos, los alumnos deben estimar de nuevo los índices de pobreza aplicando al menos los mismos tres índices de pobreza aplicados en la etapa 4.2.3.

Una vez que diferentes índices estén calculados, en clase se procederá a la comparación del efecto que tienen para determinar si la vivienda caso de estudio está dentro del índice de pobreza energética o no.

Los alumnos deben valorar críticamente los distintos resultados obtenidos y en base a los mismos llegar a conclusiones sobre los resultados del uso de unos índices u otros.

Se trata de evaluar en primer lugar si el uso de un índice u otro tiene efecto sobre la calificación de un hogar como energéticamente pobre o no. Seguidamente se debatirá sobre estos resultados y se establecerán conclusiones al respecto.

Las dos preguntas claves a la que el alumno debe responder como resultado de esta fase son:

a. ¿Las medidas de rehabilitación propuestas, mejoran la calificación de un hogar dentro de la valoración usada del índice de pobreza?
b. ¿Es determinante el uso de un índice u otro para que un hogar sea calificado como en situación de pobreza energética después de ser sometida la vivienda correspondiente a un determinado proceso de rehabilitación?

4.4. Presentación de conclusiones y sesión crítica final.

Como etapa final del proyecto de trabajo se presentarán en clase las conclusiones del trabajo realizado. En esta presentación se pondrá especial énfasis en la claridad de la exposición, en la ordenación de los apartados estudiados y su fundamentación, así como en la valoración del proceso realizado en la línea de la mejora de situaciones de pobreza energética. Por tanto, en esta fase de presentación de conclusiones se deberán como mínimo atender las siguientes cuestiones:

1. Estado inicial de las viviendas y hogares bajo estudio, evaluando su posible situación de pobreza energética.
2. Justificación de las medidas de rehabilitación propuestas a la vista de las carencias constructivas de las viviendas bajo estudio.

3. Análisis del efecto sobre los índices de pobreza energética empleados de las medidas de rehabilitación propuestas.
4. Conclusiones y resumen final y propuestas adicionales que los alumnos consideren pueden ayudar a mejorar la situación energética de las viviendas estudiadas.

Finalmente, tras la presentación por parte de los alumnos de los distintos casos estudiados se procederá a un debate y puesta en común de toda la clase sobre la base de las conclusiones presentadas. Esta sesión crítica debe centrarse en la discusión por parte de todos de la utilidad de las medidas de rehabilitación presentadas para mejorar la situación de pobreza energética de los hogares y viviendas estudiadas.

Dentro de este debate, se compararán los resultados de las distintas medidas de rehabilitación propuestas y, en la medida de lo posible, se procederá a una selección de las medidas más eficientes, teniendo en cuenta para ello el cálculo de las cargas de calefacción y refrigeración efectuadas con Energy Plus, el ahorro energético que ello conlleva y por tanto la modificación de los correspondientes índice de pobreza usados.

En esta fase se procederá asimismo a un debate crítico sobre los resultados que presentan los distintos índices usados y los alumnos deberán recoger en sus documentos finales las conclusiones a este respecto, valorando desde el punto de vista de los resultados obtenidos la idoneidad del uso de un índice u otro.

4. TEMPORALIZACIÓN

El proyecto que se plantea está planificado para desarrollarse en aproximadamente seis semanas con una docencia de cuatro horas semanales. Esta docencia supone aproximadamente la tercera parte de la docencia habitual en el grado de Arquitectura de la ETSA en las asignaturas optativas de quinto curso, en las que el proyecto presentado se enmarca de forma preferente, especialmente en las optativas existentes con contenidos en sostenibilidad y eficiencia energética, aunque su desarrollo puede también ser considerado dentro de alguno de los másteres que se imparten en la citada escuela.

Teniendo en cuenta la estructura del proyecto, la temporalización que se propone sería la siguiente:

- Fase 1. Introducción a los indicadores de pobreza energética. …. ……... 1 semana.
- Fase 2. Análisis Previo …… 2 semanas.
- Fase 3. Análisis del efecto de las medidas rehabilitadoras sobre los índices de pobreza estimados ……..……. 2 semanas.
- Presentación de conclusiones y sesión crítica final... 1 semana.

La temporalización propuesta no debe considerarse rígida, corresponde al profesor ajustar los tiempos para que el encaje del proyecto dentro de la programación general de la asignatura sea lo más adecuada posible y para que los objetivos que se fijan se alcancen de forma adecuada.

5.- EVALUACIÓN

El proceso de evaluación del trabajo realizado por los alumnos se basa en una evaluación de las diferentes etapas en las que se estructura el proceso de desarrollo de dicho trabajo. Por otro lado, teniendo en cuenta el carácter interconectado de dichas etapas, el sistema de evaluación que se implemente debe permitir determinar que el alumno haya adquirido unos conocimientos y competencias mínimas en cada una de las fases descritas en el apartado de metodología. Por ello, se propone un sistema evaluación en el que todas las fases se valoren y deban obtener una calificación mínima para obtener una calificación de aprobado final.

Por ello se propone el siguiente cuadro de evaluación:

1. Evaluación de la Fase 1: en esta fase se valorará la comprensión de los distintos índices de pobreza energética presentados y el alumno deberá demostrar mediante la realización de una sencilla prueba escrita que ha alcanzado un suficiente grado de comprensión del significado de dichos, sus diferencias más importantes y las ventajas e inconvenientes que presentan. Como resultado de esta evaluación el profesor deberá estar en

condiciones de determinar el grado de conocimiento y competencia adquirida por el alumno para el uso de forma comprensiva y crítica de los índices expuestos en clase. La calificación de este apartado será de 1,5 puntos.

2. Evaluación de la Fase 2: en esta fase se valorará la capacidad del alumno para analizar de forma rigurosa y documentada el caso de estudio que elija. La herramienta para la realización de la evaluación será la elaboración de un documento que recoja los distintos ítems que se desarrollan en dicha fase: caracterización constructiva y habitacional de las viviendas objeto de estudio, obtención de datos socioeconómicos y de consumo energético para la vivienda y finalmente elaboración de distintos índices de pobreza energética. Por tanto, teniendo en cuenta los distintos ítems que los alumnos deben desarrollar en esta fase, el documento que elaboren debe presentar de forma clara y justificada el desarrollo de los distintos apartados que contiene esta fase, apoyándose en material gráfico, bibliografía y cuánta documentación estimen oportuna. Esta fase se calificará con 3,5 puntos.
3. Evaluación de la Fase 3:

   Esta fase consta de dos partes bien diferenciadas a las que se habrá de atender adecuadamente en el proceso de evaluación. Por un lado, los alumnos deben proponer medidas de rehabilitación y estimar, usando Energy Plus, los consumos energéticos para conseguir confort en la vivienda. Por otro lado, en base a estos consumos los alumnos deben volver a calcular el índice de pobreza energética para cada vivienda objeto de estudio. Por tanto, teniendo en cuenta esta doble perspectiva se propone una evaluación que tenga en cuenta por un lado la pertinencia de la medida de rehabilitación propuesta y la destreza del alumno para estimar el ahorro energético conseguido y por otro la capacidad del alumno para reelaborar el índice de pobreza energética y establecer las oportunas consideraciones sobre la modificación conseguida de dicho índice para cambiar la calificación del hogar en términos de pobreza energética. Esta Fase se calificará

con 3,5 puntos mediante la presentación de un documento en el que los distintos apartados que se deben desarrollar sean expuestos de forma rigurosa, documentada y clara.

4. Evaluación de la Fase 4:
   En la evaluación de esta fase se priorizará la formulación clara y razonada de las conclusiones obtenidas en las fases anteriores. Para ello se presentará una memoria final que recoja los resultados de las fases anteriores, las conexiones que se puedan establecer en el proceso de desarrollo del proyecto entre dichas fases, las conclusiones en cuánto a la pertinencia de las medidas de rehabilitación implementadas y a su efecto final sobre los índices de pobreza energética de los casos de estudio.
   Asimismo, se valorará la capacidad del alumno para exponer en la sesión crítica su memoria final mediante una presentación pública usando cualquier formato de presentación en diapositivas. En el debate que se abra sobre cada presentación el alumno deberá argumentar su proyecto y contestar con solvencia y claridad las cuestiones que los demás alumnos y el propio profesor le plantee. Esta fase se calificará con 1,5 puntos.

Para obtener la calificación final de aprobado, el alumno deberá obtener al menos el 50 % de la calificación máxima de cada fase. De esta forma se garantiza que el alumno ha adquirido las competencias y destrezas requeridas en cada una de las fases del proyecto.

Si bien, este requisito puede parecer relativamente exigente, hay que tener en cuenta que todo el proyecto se basa de forma encadenada en los resultados y desarrollos de cada fase anterior, por lo que el no alcanzar de forma suficiente dichas competencias y destrezas compromete el desarrollo de las siguientes fases. En cualquier caso, el profesor, debe dar la opción de corregir aquellos aspectos que considere insuficientemente alcanzados o desarrollados, para lo que se sugiere la presentación en clase de forma gradual de la evolución del trabajo de los alumnos.

6. REFERENCIAS

Aguilar, J. M., Ramos-Real, F. J., & Ramirez-Diaz, A. J. (2019). Improving indicators for comparing energy poverty in the Canary Islands and Spain. Energies, 12(11), 2135.

Boardman, B. (1991). Fuel poverty: From cold homes to affordable warmth. London: Belhaven Press, 267 p., ISBN 1852931396.

Bouzarovski, S., & Herrero, S. T. (2017a). Geographies of injustice: The socio-spatial determinants of EP in Poland, the Czech Republic and Hungary. Post-Communist Economies, 29(1), 27–50.

Castaño-Rosa, R., Sherriff, G., Thomson, H., Guzman, J. S., & Marrero, M. (2019). Transferring the index of vulnerable homes: Application at the local-scale in England to assess fuel poverty vulnerability. Energy and Buildings, 203, Article 109458. UNSP.

Castaño-Rosa, R., Solís-Guzmán, J., Rubio-Bellido, C., & Marrero, M. (2019). Towards a multiple-indicator approach to EP in the European Union: A review. Energy and Buildings, 193, 36–48.

Domínguez-Amarillo, S;Juan José Sendra, Jessica Fernández-Agüera, Rocío Escandón. La construcción de la vivienda social en Sevilla y su catalogación 1939-1979. Editorial Universidad de Sevilla, Sevilla 2017.

EnergyPlus. Engineering Reference (2014). U.S. Departament of Energy

Gobierno de España (1979). Norma básica de la edificación sobre Condiciones Térmicas en los edificios. NBE-CT-79; Real Decreto 2429/1979, BOE 253; 6 Julio.

Hills, J. (2011). Fuel poverty: The problem and its measurement. Interim report of the fuel poverty review. Centre for Analysis and Social Exclusion. Case Report 69, 192 p. ISSN1465-3001.

Hills J. (2012). Getting the measure of fuel poverty: Final report of the fuel poverty review. Case Report, 72, 237 p., ISSN 1465-3001.

Legendre, B., & Ricci, O. (2015). Measuring fuel poverty in France: which households are the most fuel vulnerable? Energy Economics, 49, 620–628.

Li, K., Lloyd, B., Liang, X. J., & Wei, Y. M. (2014) Energy poor or fuel poor: What are the differences? Energy Policy, 68, 476–481

Marz, S. (2018). Assessing the fuel poverty vulnerability of urban neighbourhoods using a spatial multi-criteria decision analysis for the German city of Oberhausen. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82, 1701–1711. Mattioli, G., Lucas, K., & Marsden, G. (2017). Transport poverty

Moore, R. (2012). Definitions of fuel poverty: Implications for policy. Energy Policy, 49, 19–26.

Siksnelyte-Butkiene, I; Dalia Streimikiene, Vidas Lekavicius, Tomas Balezentis (2021). Energy poverty indicators: A systematic literature review and comprehensive analysis of integrity. Sustainable Cities and Society 67 (2021) 102756

Sokolowski, J., Lewandowski, P., Kielczewska, A., & Bouzarovski, S. (2020). A multidimensional index to measure energy poverty: The Polish case. Energy Sources Part B-Economics Planning and Policy, 15(2), 92–112.

Streimikiene, D.; Lekavičius, V.; Baležentis, T.; Kyriakopoulos, G.L.; Abrhám, J.(2020) Climate Change Mitigation Policies Targeting Houseolds and Addressing Energy Poverty in European Union. Energies 13(13), 3389

Tirado Herrero., S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J.L., Irigoyen Hidalgo, V.M., 2018. Pobreza energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales. Asociación de Ciencias Ambientales, Madrid.

CONOCIENDO A LAS MUJERES CIENTÍFICAS DEL MAR MEDITERRÁNEO

LARA FERRANDO ESTEVE
Universitat Jaume I

ISMAEL CABERO FAYOS
Universitat Jaume I

1. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años está quedando reflejada la importancia de contarle a nuestro alumnado la vida de aquellas personas que dedican su existencia a las diferentes disciplinas. Si nos centramos en el área de las ciencias, en concreto en las áreas CTIM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), y os pedimos que penséis en personas que han dedicado su trabajo a la ciencia, probablemente os vengan a la mente nombres como Einstein, Newton, Darwin, Copérnico… y tal vez a algunos nombres como Marie Curie o Hipatia de Alejandría. ¿Por qué?, ¿sólo hay dos mujeres que han dedicado su vida a la ciencia?

Hace tiempo leí un artículo en la revista en línea Psicología y mente, que se titulaba: "Los 30 científicos más famosos de la historia". Con curiosidad leí la introducción donde se afirmaba "ahora vamos a ver a los 30 científicos más destacables de la historia, un poco de sus vidas y sus principales hitos científicos." Efectivamente, y como ya os habíamos avanzado los primeros de la lista eran Einstein y Newton, pero es que a ellos les seguía Stephen Hawking y Marie Curie. Tras leer el artículo entero, vi que, en una lista de 30 personas, tan solo aparecían 4 mujeres: Marie Curie, Jane Goodall, Hipatia de Alejandría y Rosalind Franklin. Es decir, solo un 13% del listado eran mujeres. ¿Podría ser que esta infravaloración tuviera también una ligera relación con el estudio realizado por Wade (1983), que ahora introduciremos, y que en el momento que se le propone al autor escribir un artículo de "los 30

científicos" piense directamente en el sexo masculino y por eso aparezcan más hombres que mujeres?

Recordemos un poco el estudio que acabamos de mencionar. En 1983, David Wade publicó un trabajo titulado Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test. En este estudio se quería ver la percepción de niñas y niños entre los 5 y los 11 años al pensar en un científico. Para ello se les pedía que realizaran un dibujo sobre un científico/a. Se observó que, de los 4807 dibujos, solamente en 28 de ellos aparecían mujeres como científicos, y además, estos dibujos fueron realizados por niñas únicamente. Cabe destacar que en español la palabra científico tiene género, pero en inglés *scientist* no, es decir no pudo influir el género de la palabra a la hora de realizar el dibujo. Aquí se observó que ya en edad temprana los estereotipos de género existen.

2. OBJETIVOS

Los principales objetivos del presente capítulo son crear una actividad lúdica para:

- Destacar la labor desarrollada en la ciencia por las mujeres de los países bañados por el Mar Mediterráneo.
- Dar a conocer diferentes investigadoras mediterráneas de diferentes ámbitos de conocimiento científico y diferente nacionalidad.
- Mostrar referentes de mujeres científicas actuales. Sería ideal que el alumnado pudiera tener referentes cercanos como familiares, antiguas alumnas del colegio o instituto, entre otras.
- Romper estereotipos de género.
- Jugar y a la vez aprender de forma más divertida.

3. METODOLOGÍA

En este trabajo se hace uso de la gamificación educativa, en concreto a través de la adaptación del juego de la oca.

3.1. Revisión de trabajos previos

Es bien sabido que un problema de la educación actual es la falta de motivación del alumnado, la cual es una de las causas de una ingente cantidad de investigaciones focalizadas en la utilización de nuevas técnicas y enfoques para inducir la actividad del alumnado y motivarlos a participar en la formación. La inmediatez de las recompensas que ofrecen los juegos, podría ser una solución (Kiryakova et al., 2014), Según Deterting et al. (2011), la gamificación ya era una tendencia emergente en muchos sectores en la década pasada, como la empresa, la gestión de organizaciones, la formación continua, la salud, la política social y la educación. Hamari et al. (2014) o Caponetto et al (2014) afirmaban que ya se había generado un sólido conjunto de trabajos de investigación. De hecho, el número de nuevas publicaciones sobre gamificación crece día a día (Diago y Ventura, 2017; Ferrando, 2021; Ferrando y Epifanio, 2021; Ferrando y Rey-Lorenzo, 2021).

El término "gamificación" se utiliza generalmente para designar la aplicación de mecanismos de juego en entornos no lúdicos, con el fin de mejorar los procesos que se llevan a cabo y la experiencia de los participantes.

Gabe Zichermann, citado por (Giang, 2013), afirma que el uso de mecánicas de juego mejora en un 40% la capacidad de aprender nuevas habilidades. La gamificación conduce a un mayor nivel de compromiso y motivación de los usuarios con las actividades y procesos en los que participan. Stott y Neustaedter (2013), indican que las dinámicas subyacentes hacen que los juegos sean atractivos y muchos educadores los han utilizado eficazmente para aumentar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en el aula. Toda esta experiencia proporciona legitimidad a una práctica que a veces se tacha de superficial, y también ofrece un procedimiento que consigue formular directrices útiles para quienes deseen utilizar el poder de los juegos para motivar el rendimiento de los estudiantes.

Estas dinámicas no son únicamente la facilidad de recibir recompensas, como hemos indicado anteriormente, sino que también entran dentro de la ecuación muchas otras variables decisivas en el proceso educativo.

Por ejemplo, la aceptación del error como parte indisoluble del proceso de aprendizaje. El diseño de los juegos suele animar a los jugadores y a las jugadoras a experimentar sin tener miedo de causar daños irreversibles, dándoles varias vidas o permitiéndoles volver a empezar en el último "punto de control". Si se anima al alumnado a asumir riesgos y a experimentar, el foco de atención se aleja de los resultados finales y se centra en el proceso de aprendizaje. Esta dinámica resulta primordial para aumentar el compromiso de los estudiantes (Lee y Hammer, 2012; William, 2006), o también, como señala Kapp (2012), "la retroalimentación es un elemento crítico en el aprendizaje. Cuanto más frecuente y específica sea la retroalimentación, más eficaz será el aprendizaje". El uso de la narración y el relato es otro factor del diseño de los juegos que puede influir positivamente en el aprendizaje en el aula. La mayoría de los juegos emplean algún tipo de historia, y Kapp (2012) también señala que "la gente aprende mejor los hechos cuando éstos están integrados en una historia en lugar de en una lista con viñetas". Proporcionar una historia unificadora a lo largo de un plan de estudios puede situar los elementos de aprendizaje en un contexto realista en el que se puedan practicar acciones y tareas, algo que se considera extremadamente eficaz para aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes.

Es por todo ello que Deterding (2012) advierte que reducir la complejidad de los juegos bien diseñados a sus elementos superficiales (es decir, insignias y puntos de experiencia) no es suficiente para atraer al estudiantado. Se ha de permitir que salgan a la superficie, como parte de una implementación más profunda, todos los fundamentos subyacentes de un buen diseño de juego.

Otros puntos fuertes que nos proporciona la gamificación son el hecho que investigaciones han detectado que el uso de juegos o elementos lúdicos en el aula también puede mejorar el ambiente de la misma (Yang, 2012) o la facilidad para tratar específicamente las necesidades de cada estudiante (Hanus y Fox, 2015).

En nuestro caso es muy relevante que las técnicas de gamificación también se adopten para abordar actitudes y comportamientos transversales como la colaboración, la creatividad y el estudio autoguiado (Caponetto, 2014). Trabajar la igualdad de género apoyándose de un juego

permitirá aprovechar las cualidades innatas de los mismos para que el alumnado interiorice, por un lado, saberes y conocimientos y a la vez pueda inferir, en este caso, la equivalencia en la capacidad investigadora según el género, que no acaba de reflejarse en el imaginario colectivo, ya sea por la inercia que lleva tanto tiempo apartando sistemáticamente a las mujeres de las ciencias, que repercute en una falta de modelos que poder seguir, o porque en ciertos aspectos académicos los roles de género siguen influyendo (Cabero y Epifanio, 2021).

3.2. Descripción de la actividad propuesta

Nuestra actividad fue creada a propuesta de la Universitat Jaume I para la Noche Mediterránea de las Investigadoras, enmarcado dentro del proyecto MEDNIGHT, una iniciativa asociada a las MSCA European Researchers' Night (H2020-MSCA-NIGHT-2020), y que además cuenta con el patrocinio de la Fundación de la Comunitat Valenciana para el Fomento de Estudios Superiores.

Este juego, llamado «L'auca de les científiques del Mare Nostrum» se encuentra en formato online (https://www.uji.es/investigacio/base/cultura-cientifica/pc4/base/auca/) para poder imprimirse. Además, puede encontrarse en dos idiomas diferentes (castellano y catalán) y fue creada por Lara Ferrando Esteve e ilustrado por Margarida Sancho Escrig. El juego consta del tablero, las instrucciones, el dado y las fichas. En el tablero aparecen un total de 34 mujeres científicas, de las cuales podemos encontrar una pequeña reseña de cada una de ellas en las instrucciones. A continuación, se da una breve reseña de cada científica.

Empezando por España encontramos a Ana Justel, nacida en Madrid en el siglo XX, y quien actualmente se encuentra trabajando en la Antártida. Ella es matemática al igual que lo era Anna Espinal, una barcelonesa nacida también en el siglo XX. A ellas dos las acompaña Irene Epifanio, matemática española castellonense que actualmente sigue en su carrera docente e investigadora de estadística. Encontramos también en la oca a la primera mujer licenciada en medicina en España, ella es Dolors Aleu Riera, nacida en el siglo XIX. En referencia a las mujeres que representan la rama química se encuentra a Margarita Salas (bioquímica) y a Rosa Menéndez López (química), ambas nacidas en el

siglo XX. Por último, la ingeniera industrial que encontramos en la actividad es Elena García Armada. Ella lidera el grupo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, quienes han desarrollado el primer exoesqueleto biónico del mundo para niños y niñas con atrofia muscular espinal.

En referencia a otros países destacamos a Ada Yonath, nacida en Israel en el siglo XX, ella es cristalógrafa. Cabe destacar que recibió el premio Nobel en Química en el 2009. Ada destacó por sus pioneros trabajos sobre la estructura de los ribosomas. También encontramos a Alaa Murabit, nacida en Libia en 1989, doctorada en medicina recibió entre 2012 y el 2020 más de una cuarentena de honores y premios. Nos gustaría destacar uno de los últimos, fue nominada al Premio Internacional Gleitsman de la Escuela Kennedy de la Universidad de Harvard.

De Palestina debemos resaltar a Amira Shaheen, quien nació en el siglo XX. Amira es epidemióloga, experta en salud global e investigación clínica. Así pues, también encontramos en el juego a Argyro Nisantzi, nacida en Chipre en el siglo XX, se graduó del Departamento de Física de la Universidad Nacional y Kapodistrian de Atenas. Pero no es la única mujer del campo de la física que encontramos en el juego, también encontramos a Canan Dagdeviren, ingeniera turca nacida también en el siglo XX; Émilie du Châtelet nacida en Francia en el siglo XVIII y que no solamente era física sino que también era matemática y escritora; Sanja Damjanović nacida en Montenegro en 5 de junio de 1972 y que además de física es ministra de Ciencia y por último Marie Curie, que no solamente era física sino que también química, aunque nació en Polonia en el siglo XIX, pasó gran parte de su vida en Francia. Marie Curie recibió el Premio Nobel de Química y de Física, y fue la primera mujer en recibir el Premio Nobel de Física.

Aunque ya han aparecido diversas mujeres que dedicaron su vida a la área de las matemáticas aún quedan algunas por explicar. En primer lugar Cristiana Sebu, nacida en Malta en el siglo XX, ella es profesora en biomatemáticas. Hajer Bahouri, nacida en Túnez en el año 1958, matemática y además Directora de Investigación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas y del Laboratorio de Análisis y Matemática Aplicada de la Universidad Paris Est Créteil Val-de-Marne. En el

2001 recibió la Medalla al Mérito de su país natal, ganando además 15 años más tarde el Premio Paul Doistau-Émile Blutet (es un premio bienal otorgado por la Academia de Ciencias de Francia en los campos de las matemáticas y la física). Por último, encontramos a las matemáticas Jamila Karrakchou, nacida en Marruecos y a Sophie Dabo, francosenegalesa ambas nacidas en el siglo XX.

Llegados a este punto, se presentan a continuación a aquellas mujeres cuya trayectoria profesional está relacionada con la biología, la geología y la ecología. En primer lugar, encontramos a Christine Ferrier-Pagès nacida en Mónaco en el siglo XX, ella es ecóloga marina. En segundo lugar, a Jadranka Lončarek, experta en biología molecular que nació en Croacia en el siglo XX. En tercer lugar, Lučka Kajfež Bogataj nacida en Eslovenia en el siglo XX, ella es la única climatóloga que aparece en el juego. La cuarta mujer es Sabiha Kasimati, nacida en Albania en el siglo XX. Ella era ictióloga. La quinta Yasmine Belkaid nacida en Argelia en el siglo XX. Yasmine Belkaid es inmunóloga y microbióloga. Y por último Farkhonda Hassan, nacida en Egipto en el siglo XX, quien era geóloga.

Otra de las mujeres de Egipto que aparece en el juego y que cabe destacar es Hipatia de Alejandría. Hipatia nació sobre el 370 d. C. en Egipto. Ella era filósofa, matemática y astrónoma. Nos gustaría enfatizar que fue la primera mujer documentada que dedicó su vida a la ciencia y que gracias al trabajo de divulgación de la sociedad poco a poco es una de las pocas mujeres que sí que se conocen.

Para seguir conociendo a las mujeres que nos faltan nos centraremos ahora en Italia. En primer lugar, nombramos a Rita Levi-Montalcini, nacida el 22 de abril de 1909, ella era neuróloga y recibió el Premio Nobel de Medicina o Fisiología en 1986. En segundo lugar, cabe destacar a Maria Montessori, nacida en 1870 en Chiaravalle. Ella era pedagoga, médica, psiquiatra y filósofa. Y en tercer lugar, Margherita Hack, nacida el 12 de junio de 1922, astrofísica y divulgadora científica. No obstante, no es la única astrofísica que aparece en el juego, también aparecen Rim Turkmani, nacida en Siria en el siglo XX y Merieme Chadid nacida en Marruecos en el siglo XX, y que no solamente era astrofísica, sino que también astrónoma y exploradora.

Hemos presentado ya a 31 de las 34 mujeres, las tres que nos faltaría conocer son: Dora E. Angelaki, nacida en Grecia en el siglo XX, ella es ingeniera eléctrica; Laura-Joy Boulos, nacida en el Líbano en el siglo XX. Ella es neurocientífica y por último Vesna Bugarski, nacida en Bosnia en el siglo XX. Ella es arquitecta.

Toda esta información podrá usarse durante la actividad siendo contada por parte del profesorado. Nos gustaría destacar que dicha actividad es recomendable para todas las edades y sobre todo para jugar en familia.

3.3. Estudio piloto. Primera parte

El pasado 12 de febrero, para conmemorar el día de la Mujer y la niña en la Ciencia se realizó el estreno en línea del juego. Para ello, se realizó una partida entre dos institutos, el IES Els Èvols de L'Alcúdia (Valencia), y el IES Penyagolosa de Castellón de la Plana.

En este estudio piloto se quería ver las reacciones del alumnado en primera persona, para ello, la creadora del juego asistió al primer instituto. Se trataba del cuarto curso de educación secundaria. Dicha clase estaba formada por un total de 22 personas, 14 chicos y 8 chicas. Antes de empezar la conexión con el otro instituto se leyeron en voz alta los diferentes nombres de mujeres que aparecían en las instrucciones, y se comentó un poco de cada una de ellas y se preguntó a cuáles de ellas conocían.

3.4. Obtención de datos

Tras realizar el estudio piloto en el aula de cuarto de educación secundaria, se pensó que sería realmente interesante obtener datos cuantitativos sobre los conocimientos de mujeres científicas durante los diferentes cursos de la etapa de secundaria, así como de bachillerato. Esta parte del estudio fue realizada en el instituto de educación secundaria Eduardo Primo Marqués de Carlet, un pequeño pueblo de la provincia de Valencia.

El IES Eduardo Primo Marqués es un instituto que tiene en plantilla más de un centenar de profesores y profesoras. En él se imparte tanto

la etapa de educación secundaria obligatoria como bachillerato y diferentes ciclos formativos tanto de grado medio como de grado superior.

Para la recogida de datos se elaboró un cuestionario mediante Google Forms, donde el alumnado debía marcar si conocían a cada una de las científicas del listado o no. Este listado incluía a las treinta y cuatro mujeres que aparecen en el juego. Así pues, para poder realizar esta parte del estudio, se necesitó la ayuda del profesorado de informática quien se encargó de compartir la prueba con su alumnado. Es por ello que la muestra de esta investigación está formada por el alumnado que tiene como optativa la asignatura de informática y ha querido participar en el estudio, abarcando los cursos que comprenden desde el primer curso de educación secundaria hasta bachillerato.

Tras realizar el cuestionario, se realizaron diferentes partidas en cada uno de los cursos, donde se presentaron a las diferentes mujeres que aparecían. Con posterioridad, en el curso de primero de secundaria se realizó una actividad diferente, la cual era una *escape room* que contenía a alguna de estas mujeres científicas, en concreto eran matemáticas. Esta *escape room* se realizó para ver si al volver a ver a estas mujeres en un juego diferente, el alumnado recordaba quienes eran.

Cabe destacar que una alternativa para el final del juego de la oca sería que una vez se entren las fichas de todos los equipos en la casilla final, ganará el equipo que responda a la pregunta de quién era una de estas investigadoras. De esta manera se mostrará el aprendizaje que han realizado durante la actividad, y a su vez, les motivará más para prestar atención durante la actividad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados estudio piloto

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras realizar la actividad en el aula de cuarto de secundaria del instituto IES Els Èvols. Tal y como se ha explicado anteriormente, antes de empezar el juego se realizaron una serie de preguntas para saber a qué científicas conocían el alumnado antes de jugar. De los 22 alumnos y alumnas, 20 de

ellos afirmaban conocer a Marie Curie, esta cifra estaba seguida por la de los 17 que decían saber quién era Margarita Salas, y ya por último una chica afirmó saber un poco de la vida de Hipatia de Alejandría. En el caso de esta última, comentó que conocía la vida de Hipatia debido a que hacía unos meses había visto la película Ágora de Alejandro Amenábar que cuenta su vida. En los otros casos, el alumnado comentó que conocían a Marie Curie por las clases de física y química, y a Margarita Salas por el ámbito científico.

La partida en línea duró menos de veinte minutos, en ella se vio como el alumnado estaba motivado y seguía las instrucciones del profesorado. Cada vez que caían en una casilla leían en voz alta la reseña de cada una de las científicas.

Tras acabar la partida, la creadora del juego nombró a algunas de las mujeres que habían aparecido en esa partida, y efectivamente, parte del alumnado recordaba a qué había dedicado su vida dicha científica. Además, afirmaron que les parecía interesante la forma de aprendizaje de historia de mujeres mediante el juego.

Tras haber realizado esta primera toma de contacto se decidió que sería interesante ver que ocurría en diferentes cursos de secundaria y bachillerato, pero esta vez no se tendrían datos verbales, sino que la idea era pasar un cuestionario donde cada alumno y alumna debería responder a cuáles conocían y además tenían la oportunidad de contar cómo habían conocido a estas científicas.

4.2. Resultados del IES Eduardo Primo Marqués

En este apartado se podrán leer los resultados obtenidos tras realizar el formulario de Google Forms para los diferentes cursos de secundaria y bachillerato.

Si se observa la Tabla 1, puede verse que está formada por 7 columnas. La primera de ellas corresponde al curso del cual son los datos recogidos, mientras que a partir de la segunda corresponden a la cantidad de científicas que conocía el alumnado. El conteo finaliza en cinco debido a que en ningún curso conocían a más de cinco mujeres. Destacar que en negrita están los valores más altos por columnas.

A continuación, veremos los resultados obtenidos dentro de cada curso. En el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria, realizaron la encuesta un total de 27 alumnas y alumnos donde 15 de ellos y ellas afirmaron no conocer a ninguna científica, esto corresponde a un 55,55% de la clase, seguido por el 40,75% que conoce a solamente una de ellas y ya por último el porcentaje restante que corresponde a un único alumno/a que conoce a dos de ellas. En el caso de primero de Educación Secundaria Obligatoria máximo conocen a dos científicas. Más tarde se comentará a qué científicas conocen y con qué porcentaje.

En el segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria la encuesta la contestaron un total de 47 alumnos y alumnas, donde tal y como puede observarse 18 personas afirmaron conocer únicamente a una de las científicas. Esto corresponde con el 38,3% de la clase, un porcentaje que no difiere mucho con el que se relaciona a no conocer a ninguna de ellas, que sería el de 27,66%, correspondiente a 13 de las 47 alumnas y alumnos. Seguido a este, aparece el valor que corresponde a conocer a dos científicas, el cual es 11 de las 47, correspondiente con el 23,4% de la clase. Por último, el máximo de científicas conocidas por el alumnado en segundo de Educación Secundaria sería de cuatro mujeres, que corresponde a 2 de las 147, es decir, solamente un 1,36% de la clase.

En la clase de tercero de Educación Secundaria Obligatoria, participaron en la encuesta 42 alumnos y alumnas de los cuales casi el 50% afirma no conocer a ninguna científica. En este curso puede observarse como el porcentaje de conocimiento de las mujeres va disminuyendo a medida que hay más. Así pues, el 26,2% conocen solamente a una mujer, el 14,3% del alumnado conoce a dos mujeres, el 9,52% conoce a tres mujeres, y solamente el 2,38% conoce a cuatro, esto corresponde a una única persona.

A continuación, se mostrarán los resultados para el grupo de cuarto de Educación Secundaria Obligatoria. En este curso respondieron a la encuesta un total de 36 personas. Solamente 6 de los 36 alumnos y alumnas apuntaban no conocer a ninguna científica, lo que corresponde con el 16,67% de la clase, este porcentaje es el mismo que el que corresponde con los que han afirmado que conocen a tres mujeres científicas del juego. Así pues, el porcentaje de alumnado que conoce solamente a

una o a dos mujeres se corresponde con 27,77% y 33,33%. Por último, el porcentaje más bajo corresponde a aquellos que afirman conocer a cuatro, un 5,5% que corresponde a 2 de las 36 personas.

Ya por último, en este apartado se comentan los resultados para el alumnado de primero de bachillerato. En este caso únicamente contestaron a la encuesta 6 alumnas y alumnos, esto es debido a que la asignatura de informática es optativa y en bachillerato no había tantos alumnos y alumnas como en los ciclos inferiores. Tal y como puede observarse, en primero de bachillerato todo el alumnado conoce por lo menos a una científica. El 50% afirma conocer a tres científicas, seguida por el 33,33% que afirma conocer a cinco de ellas, y ya por último una única persona que afirma conocer a dos.

TABLA 1. Recuento de respuestas. La primera fila indica a qué cantidad de mujeres científicas conocen. La primera columna al curso que corresponden los resultados.

CURSO	NINGUNA	UNA	DOS	TRES	CUATRO	CINCO
1º ESO	15	11	1	0	0	0
2º ESO	13	18	11	3	2	0
3 ºESO	20	11	6	4	1	0
4º ESO	6	10	12	6	2	0
1º BACHILLERATO	0	0	1	3	0	2

Fuente: elaboración propia

Una vez vistos los resultados generales pasaremos a ver el desglose para saber qué científicas son las conocidas por el alumnado de los diferentes cursos. Empezando por el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria. Tal y como puede observarse en la Gráfica 1, solamente una persona conoce a Margarita Salas, este alumno/a era el único o la única de la clase que conocía a dos científicas. La otra mujer conocida era Marie Curie, tal y como puede observarse en la Gráfica 2, el 44,4% del alumnado la conocía.

GRÁFICO 1. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

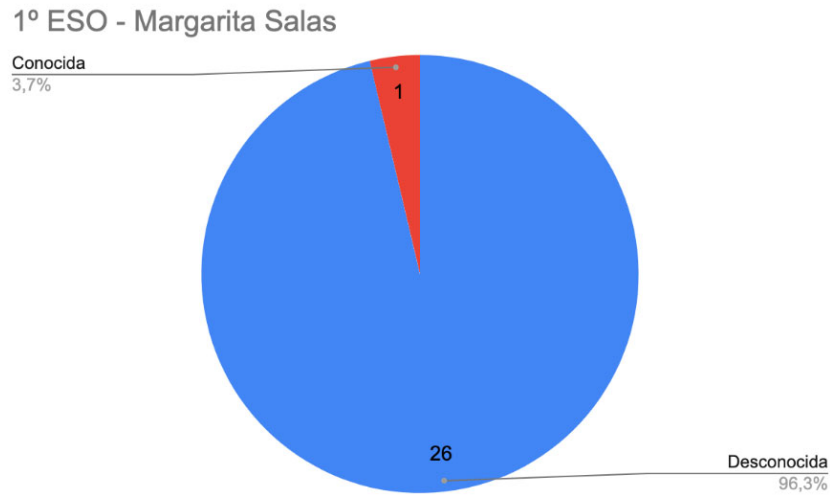
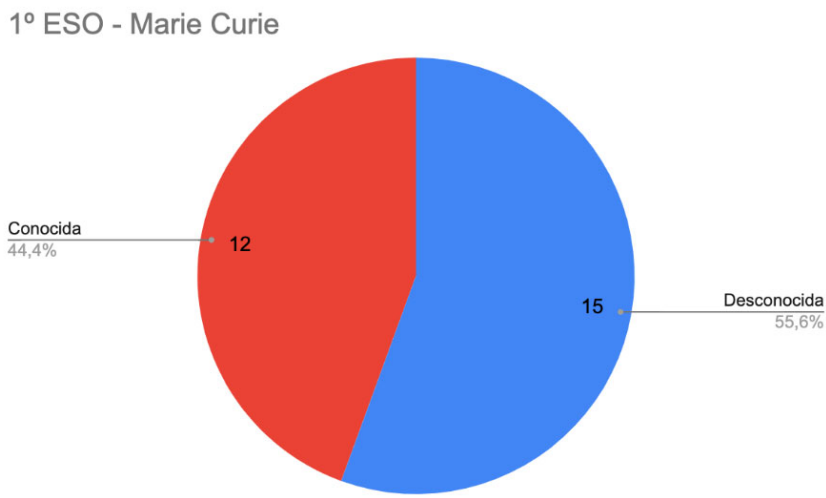


GRÁFICO 2. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en el primer curso de Educación Secundaria Obligatoria.*



Pasaremos ahora a ver qué científicas se conocían en segundo curso. Tal y como puede observarse en la Gráfica 3, el 66% de la clase conocía a Marie Curie. La siguiente mujer más conocida era Maria Montessori,

tal y como puede observarse en la Gráfica 4, era conocida por el 34% del alumnado.

GRÁFICO 3. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

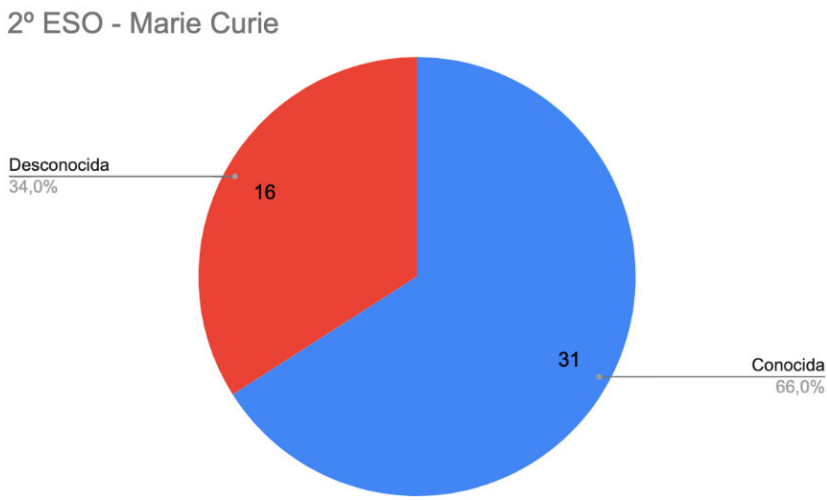
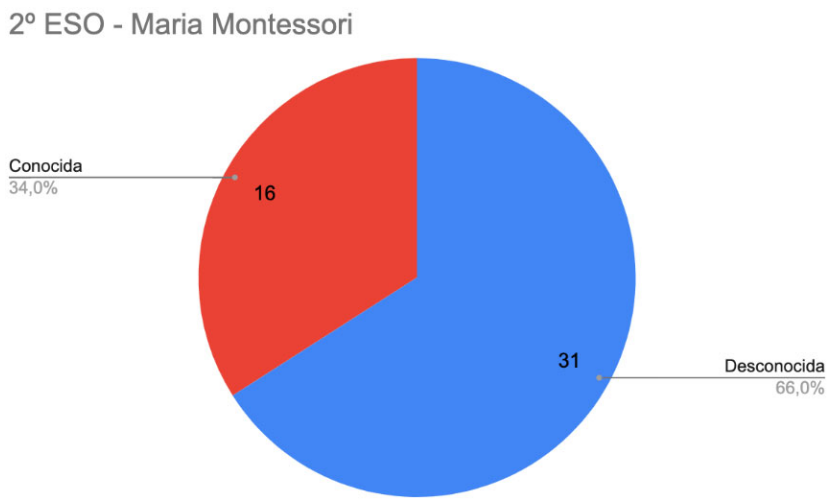


GRÁFICO 4. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria*



En las gráficas 5 y 6 podemos observar las otras dos científicas que se conocían en el aula de segundo curso, ellas eran Hipatia de Alejandría con un 8,5% y Rita Levi-Montalcini con un 4,3%.

GRÁFICO 5. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Hipatia de Alejandría en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

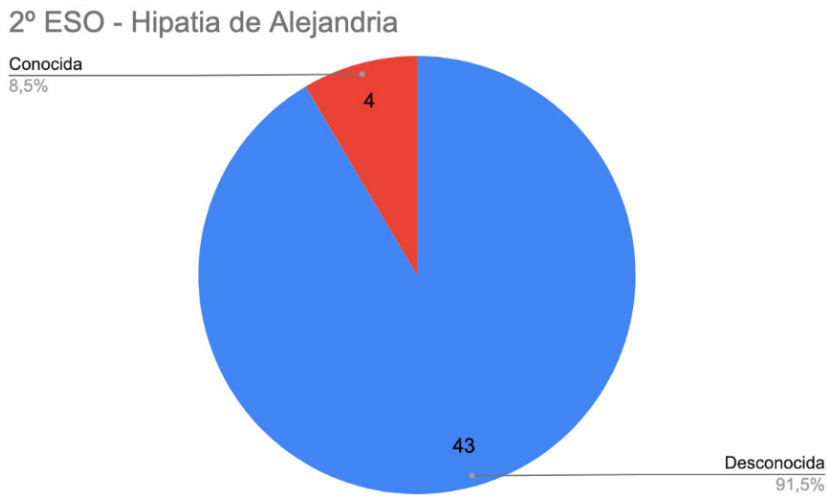
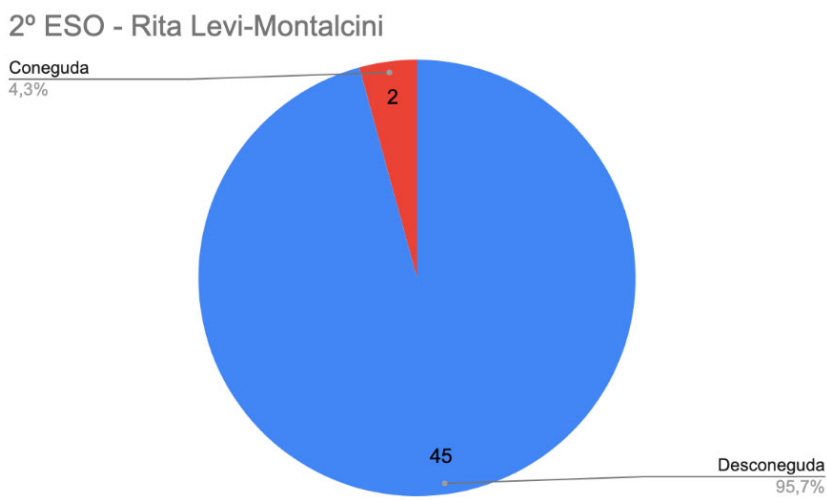


GRÁFICO 6. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rita Levi-Montalcini en segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.*



Ahora bien, vamos a ver que ocurría en tercer curso. Vamos a centrarnos en las gráficas 7 y 8. En la gráfica 7 puede verse como a Rita Levi-Montalcini solamente la conocía un alumno/a, lo que corresponde con un 2,4% de la clase. Seguido de ella está Margarita Salas, tal y como se observa en la gráfica 8, un 19% del alumnado que afirma conocerla.

GRÁFICO 7. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rita Levi-Montalcini en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

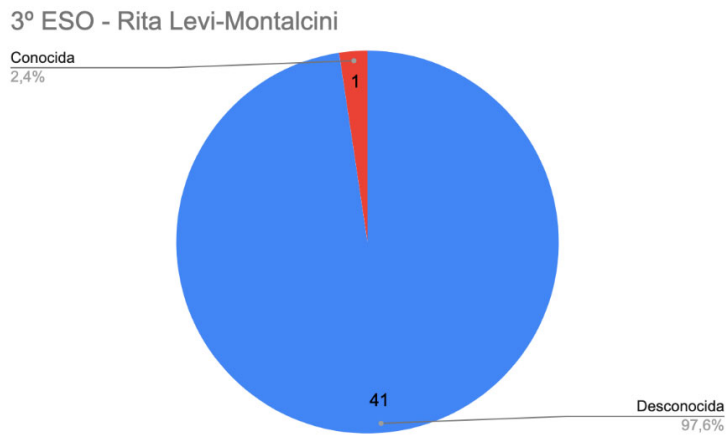
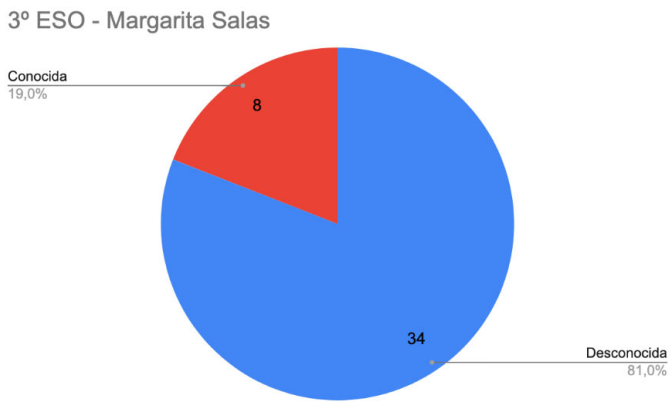


GRÁFICO 8. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.*



En las siguientes dos gráficas se observan las dos científicas más conocidas por el alumnado de tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria, ellas son Maria Montessori y Marie Curie. Es decir, vuelven a repetirse en el ranking de más conocidas tal y como ya ocurría en segundo curso. En la gráfica 9 puede verse que el porcentaje de alumnado que conoce a Maria Montessori corresponde con el 28,6%. En referencia a Marie Curie, y tal y como se observa en la gráfica 10, el 42,9% del alumnado afirma conocerla.

GRÁFICO 9. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

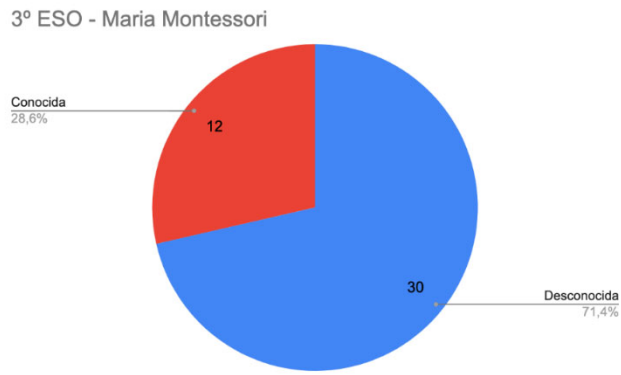
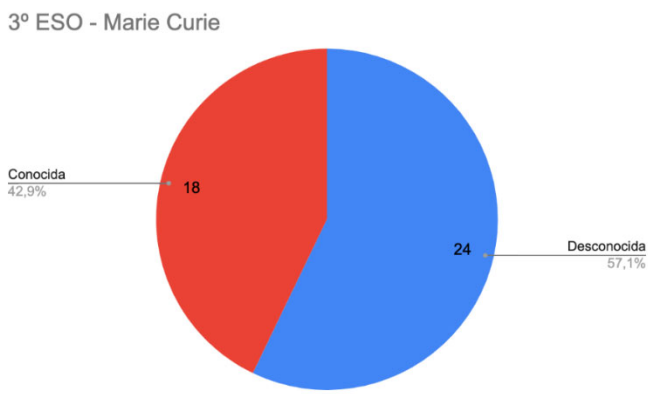


GRÁFICO 10. *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.*



Nos centraremos ahora en los resultados para el cuarto curso de Educación Secundaria. En la gráfica 11 puede observarse que el porcentaje de alumnado que conoce a Rita Levi-Montalcini vuelve a ser muy similar que en tercer curso, esto corresponde a un 2,8%. De este va seguido el 8,3% que afirma conocer a Hipatia de Alejandría, esto puede verse en la gráfica 12.

GRÁFICO *11.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rita Levi-Montalcini en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

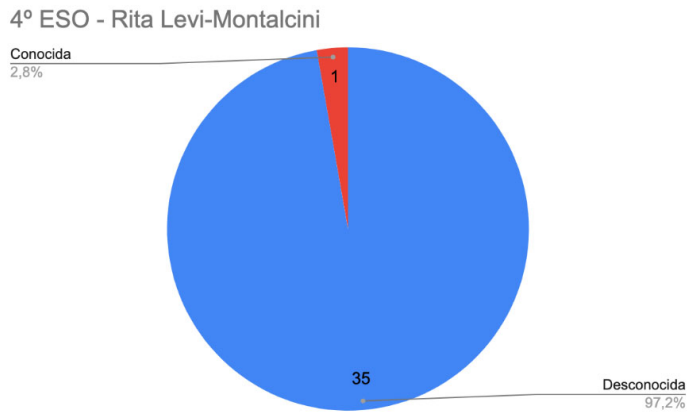
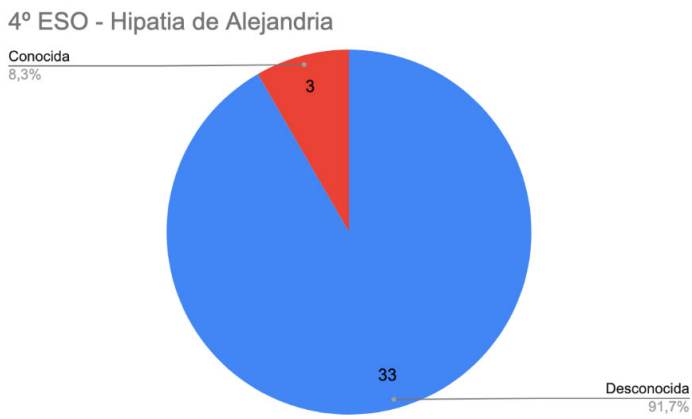


GRÁFICO *12.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Hipatia de Alejandría en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.*



En las tres siguientes gráficas se observan las tres científicas más conocidas que de nuevo va a la par con el segundo curso de Educación Secundaria. En la gráfica 13 puede observarse un 36,1% que corresponde a Margarita Salas, 13 de los 36 alumnos y alumnas afirman conocerla. Este porcentaje es un poco más elevado para Maria Montessori, tal y como puede observarse en la gráfica 14, el 47,2% del alumnado la conoce. Ya por último la científica más conocida es Marie Curie con el 72,2% del alumnado. Esto puede observarse en la gráfica 15.

GRÁFICO *13.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

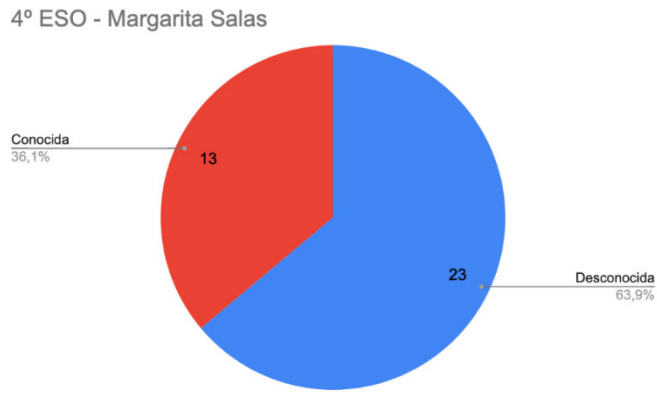


GRÁFICO *14.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.*

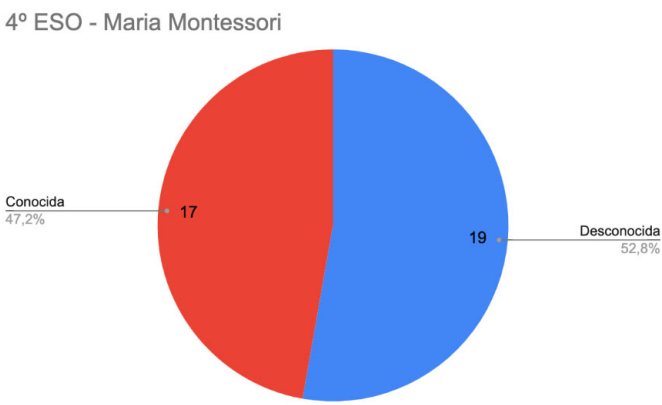
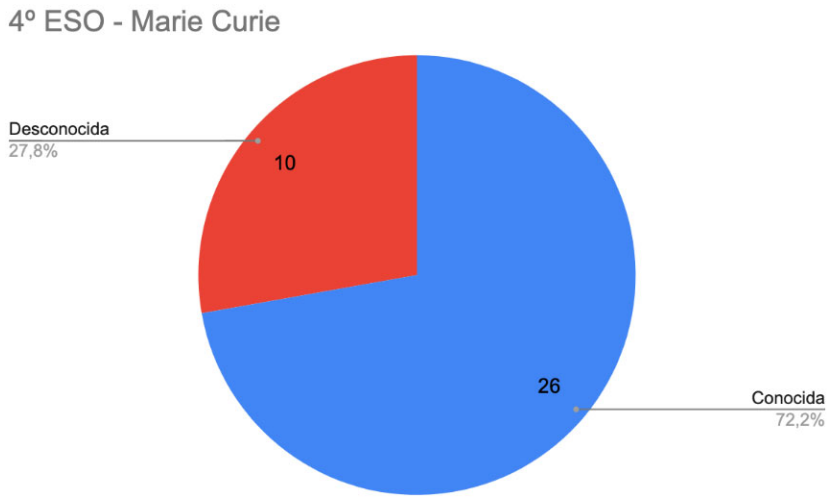


GRÁFICO *15.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.*



Para finalizar veremos los datos obtenidos para el primer curso de bachillerato. Dos de los seis alumnos y alumnas afirmaba conocer a Rosa Menéndez López, esto corresponde a un 33,3%, esto puede observarse en la gráfica 16. En la gráfica 17 puede observarse que el 50% del alumnado conoce a Maria Montessori. Así pues, los resultados para Hipatia de Alejandría y Margarita Salas son los mismos, tal y como se interpreta en las gráficas 18 y 19, el 83,3% del alumnado las conocía. Por último, en este curso Marie Curie vuelve a ser la mujer más conocida donde el 100% del alumnado la conoce. Este último resultado puede verse en la gráfica 20.

GRÁFICO *16.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Rosa Menéndez López en primero de Bachillerato.*

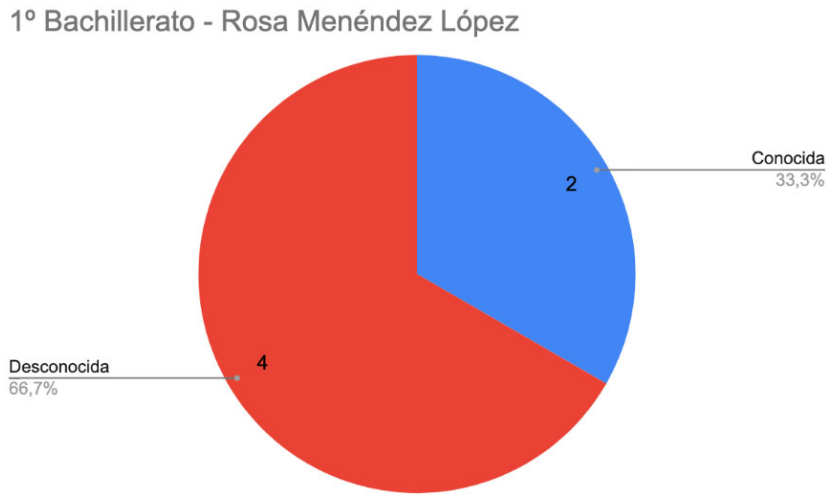


GRÁFICO *17.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Maria Montessori en primero de Bachillerato.*

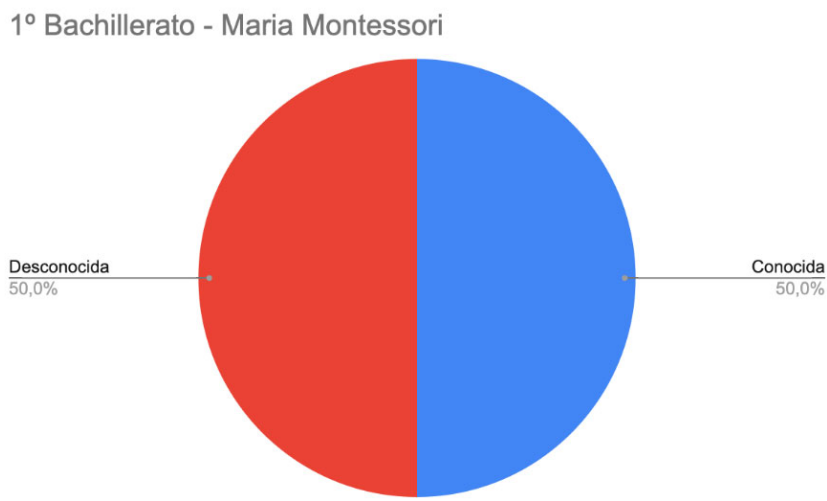


GRÁFICO *18.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Hipatia de Alejandría en primero de Bachillerato.*

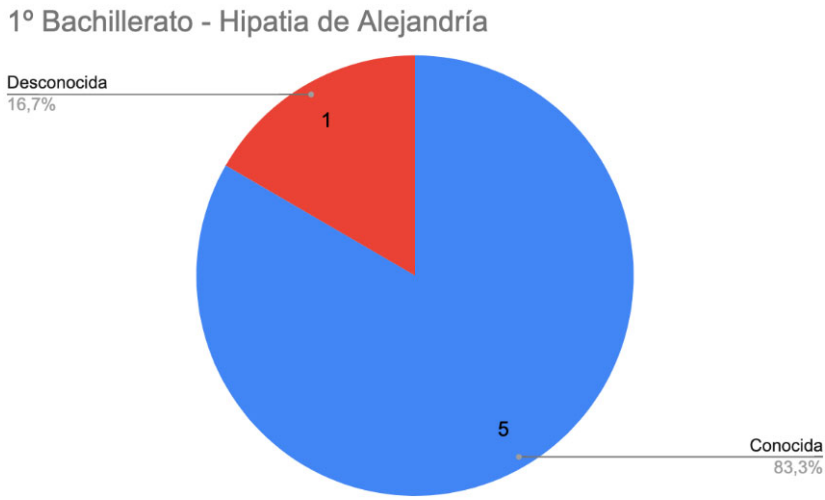


GRÁFICO *19.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Margarita Salas en primero de Bachillerato.*

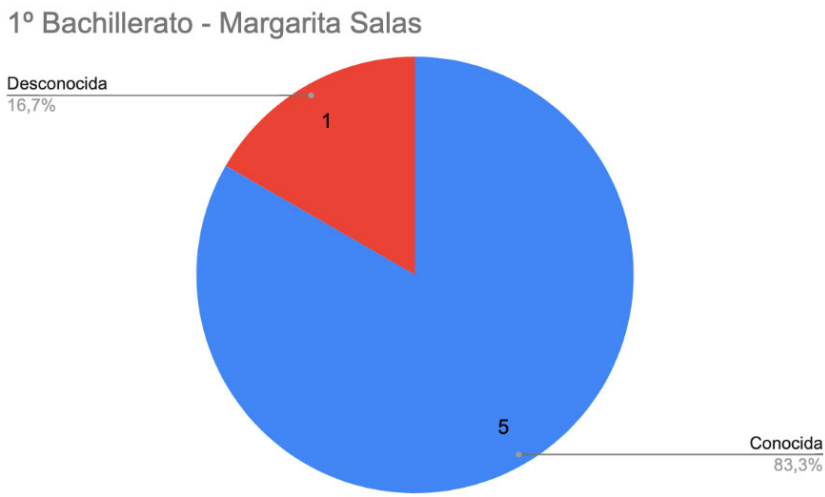
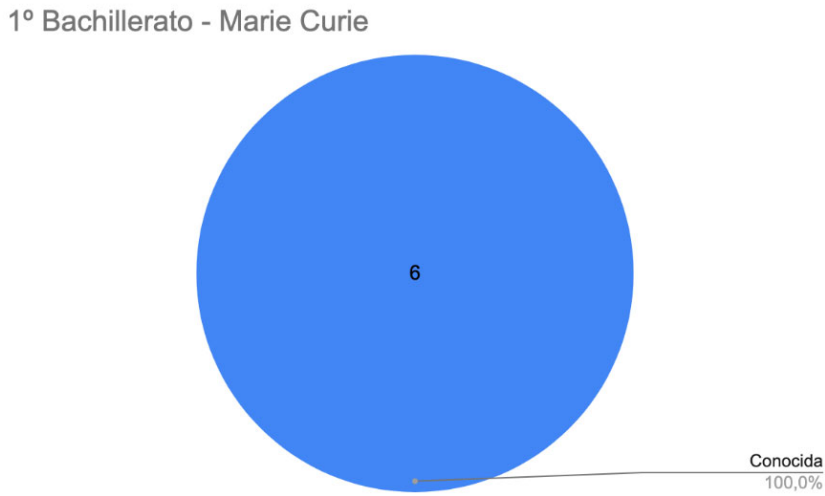


GRÁFICO *20.* *Recuento sobre cuántos alumnos y alumnas conocen a Marie Curie en primero de Bachillerato.*



4.3. Resultados ronda final y Discusión

Como bien se ha explicado en anterioridad, para la fase final del juego de la oca hay una posibilidad de hacer una ronda de preguntas para ver qué han aprendido durante esa partida. En primer curso de Educación Secundaria se observó que con tres científicas se terminaba la partida, en este caso participaban en la ronda final una chica y un chico, donde la chica fue la que describió de forma correcta a las tres científicas frente a una que respondió el chico. En cambio, en todos los cursos superiores se pudo advertir que todo el alumnado sabía todas aquellas preguntas que se les hacían, provocando así varias situaciones de desempate. Esto hace pensar que mediante el juego este alumnado ha aprendido un poco más sobre la vida de estas mujeres y sobre quienes eran.

Tras leer los resultados se ha observado que Maria Montessori era muy conocida en todos los cursos a excepción del alumnado de primer curso de Educación Secundaria. Al finalizar el test se preguntaba al alumnado de qué conocían a cada una de las mujeres, en general todas las que habían escuchado hablar de ellas era en asignaturas del instituto, menos

una, Maria Montessori. El alumnado conocía a Maria Montessori debido a que la biblioteca del instituto está dedicada a ella, de hecho la llaman el aula Montessori. Quizá, por el poco tiempo que lleva el alumnado de primer curso en el instituto, es por lo que no la conocían.

Antes de finalizar cabe destacar que se realizó una actividad un mes posterior a esta con el alumnado de primero de Educación Secundaria, la cual era la escape room de La Maga Omega (Ferrando y Epifanio, 2021). En ella aparecían diversas mujeres que ya lo habían hecho en el juego de la oca como Hipatia de Alejandría o Ana Justel. Es interesante anotar que sin decir nada el profesorado fueron los mismos alumnos y alumnas los que recordaban quiénes eran ellas y donde lo habían aprendido, una muestra más del aprendizaje que tuvo este alumnado mediante el juego de la oca.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

La creadora del juego de la oca agradece a la Universitat Jaume I darle la oportunidad de participar en la Noche Mediterránea de las Investigadoras. Así pues, tanto Ismael como Lara agradecen la colaboración de forma desinteresada del profesorado de informática del IES Eduardo Primo. Gracias a Lina, Josep y Sergi por vuestra implicación y colaboración en esta parte de recogida de datos.

8. REFERENCIAS

Cabero, I. & Epifanio, I. (2021). A Data Science Analysis of Academic Staff Workload Profiles in Spanish Universities: Gender Gap Laid Bare. Education Sciences, 11(7), 317.

Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014, October). Gamification and education: A literature review. In European Conference on Games Based Learning (Vol. 1, p. 50). Academic Conferences International Limited.

Deterding, Sebastian. (2012). Gamification: Designing for Motivation in: Interactions 19, 4 (July 2012), 14-17. doi=10.1145/2212877.2212883

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. Proceedings of the 15th international Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp. 9- 15). ACM.

Diago, D. & Ventura-Campos, N. (2017). Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas. Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, 85: 33-40.

Ferrando, L. (2021). El lado oscuro de π: Primera toma de contacto. En actas del II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. INNTED 2021. Ediciones Egregius. Innovación en educación: investigaciones, reflexiones y propuestas de actuación. En prensa.

Ferrando, L. & Epifanio, I. (2021). Visibilización de mujeres matemáticas mediante una Escape Room. En actas del II Congreso Internacional de Innovación y Tendencias Educativas. INNTED 2021. Ediciones Egregius. Innovación en educación: investigaciones, reflexiones y propuestas de actuación. En prensa.

Ferrando, L. & Rey-Lorenzo, L. (2021) ¿Son útiles las Escape Rooms educativas? El lado oscuro de Pi. Análisis del feedback inicial. Investigación en Entornos Tecnológicos en Educación Matemática. 2: 9 – 15.

Giang, V. (2013, September 18). "Gamification" Techniques Increase Your Employees' Ability To Learn By 40%. Retrieved from Business Insider: https://www.businessinsider.com/gamification-techniques-increase-your-employees-ability-to-learn-by-40-2013-9

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences. Hawaii, USA.

Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. Computers & Education, 80, 152–161

Kapp, K. M. (2012). Games, Gamification, and the Quest for Learner Engagement. T+D, 66(6), 64-68.

Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2014). Gamification in education. Proceedings of 9th International Balkan Education and Science Conference.

Lee, J. & Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? Academic Exchange Quarterly, 15(2).

Montagud, n. (s.f.) Los 30 científicos más famosos de la historia. Revista online: Psicología y Mente.

Stott, A., & Neustaedter, C. (2013). Analysis of gamification in education. Surrey, BC, Canada, 8, 36.

Wade, D. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-A-Scientist Test. Science Education. 67, 255 - 265.

Wiliam, D. (2006). Formative Assessment: Getting the Focus Right. Educational Assessment, 11(3/4), 283- 289. doi:10.1207/s15326977ea1103&4_7

Yang, Y. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. Computers & Education, 59(2), 365–377

UN PASO A LA ACCIÓN: EL ALUMNO COMO ARTISTA PERFORMER

BARTOLOMÉ PALAZÓN CASCALES
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo profundiza en las posibilidades educativas del arte de acción como un claro referente a la hora de despertar la curiosidad intelectual de los alumnos de Bellas Artes. La asimilación de las diferentes corrientes y modalidades de las artes de acción se presentan al alumnado a través de un aprendizaje eminentemente práctico, que les posibilite la experimentación activa mediante la dramatización poética y plasticidad del lenguaje corporal. A través del proyecto "El alumno como artista performer" los estudiantes aprenden y experimentan, de una forma más activa, las nuevas tendencias del arte contemporáneo. Se formula este aprendizaje mediante la investigación propia del alumnado y la presentación de los resultados en vivo, ya sea a los propios compañeros o al público general.

En una primera fase, se sientan las bases de las artes de acción. Se explican sus orígenes y se describen las principales modalidades que existen (happening, fluxus, performance o body art), así como algunos referentes artísticos más representativos. En la segunda fase del proyecto, los alumnos son conscientes de lo que quieren experimentar. Se trabaja, en primer lugar, propuestas colaborativas para favorecer la integración del grupo. Una vez se realizan las propuestas grupales, el alumno trabaja la creación propia. Se potencia así la libre expresión de pensamiento y la posibilidad de experimentar y crear sobre cualquier problemática personal, social, cultural, económica o política. Finalmente se establece un intercambio de ideas y se exponen diferentes puntos de vista, desarrollando una actitud crítica.

2. CÓMO SURGE EL ARTE DE ACCIÓN

Se conoce como arte de acción a las prácticas artísticas, iniciadas a principios de siglo XX, donde el cuerpo es concebido como la materia de la creación artística. A partir de finales de los sesenta y principios de los setenta los artistas comienzan a emplear el cuerpo como medio para unir el arte y la vida. Se trata de un nuevo lenguaje expresivo que comienza a consolidarse gracias a los escritos y manifiestos de los propios artistas y, mediante los cuales, se da a conocer el lenguaje de la performance, el happening, el fluxus, el accionismo vienés, el décollage, el action art o action painting, el body art, el sniggling o el vídeo arte, entre otras manifestaciones artísticas.

Se debe argumentar el origen de estas prácticas artísticas, haciendo un breve recorrido por la Historia del Arte, atendiendo a cinco hechos clave que, a lo largo de la mitad del siglo XX, confluyen en la gestación de lo que hoy conocemos como arte de acción. La influencia de las vanguardias, como el Dadá o el Futurismo, cuyos artistas realizaron exhibiciones como arte o como complemento de sus obras (Goldberg, 1998, pp. 11-12 pp. 51-52). El desarrollo de la danza contemporánea que se encamina hacia una danza más real, recuperando el peso del cuerpo. A partir de los años cincuenta surge la Nueva Danza que redescubre la expresividad del cuerpo real. La influencia del teatro también es notable, con obras de Artaud o Brecht que buscan ir más allá de las historias tradicionales y son extrapoladas al mundo real. Es el momento de las primeras improvisaciones de actores y de la naturalización de la experiencia teatral (VV.AA. 1993, p. 11). Por su lado, la música juega un papel muy importante en las artes de acción. La figura de John Cage, músico experimental, deja abierto el abanico de posibilidades hacia una nueva forma multidisciplinar de crear. El azar y los sonidos "no artísticos" dan paso a una nueva música que complementa las manifestaciones artísticas de la época (VV.AA. 2006, p. 452). Y, finalmente, el desarrollo de la pintura y la escultura del siglo XX en pleno auge creativo. Artistas del momento, como Yves Klein o Piero Manzoni, experimentaron con su cuerpo en la realización de sus obras, en la búsqueda constante de la desmaterialización de la obra de arte (Guash, 2000, pp. 81-84).

Es importante señalar la figura de Allan Kaprow en estas líneas. Como precursor del arte de acción, en sus ensayos expuso que el proceso creativo del expresionismo abstracto de Jackson Pollock abriría paso a un nuevo tipo de arte:

> Pollock […] nos hizo ver que es necesario dejarse inquietar e incluso deslumbrar por el espacio y los objetos de nuestra vida cotidiana […] Cualquier objeto puede convertirse en material para el nuevo arte: la pintura, las sillas, la comida, las luces eléctricas y las luces de neón, el humo, el agua, unos calcetines viejos, un perro, las películas y otras mil cosas que serán descubiertas por la generación de artistas actual. (Kaprow, 2016, p. 27)

En definitiva, el arte de acción amplía los horizontes de la experiencia estética. La danza, el teatro, la poesía, la música o los medios digitales, entre otros, entran en juego como un auténtico proceso artístico multidisciplinar que se encamina hacia un resultado que genera múltiples sensaciones.

2.1. PRINCIPALES ACCIONES

En este apartado se pretende llevar a cabo una definición de las características principales de las modalidades de arte de acción que se han abordado en el proyecto "El alumno como artista performer". En este sentido, se analizan los conceptos de happening, fluxus, performance y body art, teniendo siempre presente que son disciplinas que se han desarrollado en las vanguardias artísticas del siglo XX y todavía hoy continúan gestándose y actualizándose en el ámbito social y artístico.

2.1.1. Happening

En el happening la acción del público dirigida por el artista es el eje principal de la obra. Según Allan Kaprow (2016), "los happenings son, en pocas palabras, actos que ocurren" (p. 59). Desde finales de los años cincuenta, Kaprow realiza una serie de acciones en las que involucra a los espectadores. Entre ellos, destacamos □□*Happenings in* □*Parts*. En la acción los espectadores estaban implicados siguiendo una partitura en la que se detallaba todo lo que tenían que hacer. En este sentido, el artista genera el contexto y deja libertad total de improvisación a los actores (espectadores). Las teorías de Kaprow sobre el happening

apuntan a que ninguna acción por mucho que se repitiese iba a ser igual. Cada experiencia artística será diferente. Ese interés por la espontaneidad se ve reflejado en las acciones, ya que "tras la experiencia inicial de *18 Happenings in 6 Parts*, […] los happenings no debían repetirse, para preservar lo que consideraba su cualidad más preciosa: su inmediatez, su "mismidad", como él la denominaba" (VV.AA. 2006, pp. 452-453).

Por tanto, estamos ante la representación de un acontecimiento, un suceso, en el que la acción del público está dirigida por el artista. El acontecimiento artístico llega a materializarse con la escenificación en una acción, empleando para ello objetos cotidianos. Los happenings se escribían y se ensayaban, dejando detalles sueltos a la improvisación en el mismo momento de la interrelación con el público. Estamos ante un espectáculo que envuelve e involucra al espectador. Se trata de una manifestación multidisciplinar, caracterizada por la participación, en un principio moderada, del público, pero que fue creciendo con los happenings posteriores, y que mantiene cierta afinidad con el teatro de participación, pese a que estas acciones generalmente eran violentas e incómodas, e incluso se llegaba a intimidar al público participante (Marchad, 1994, pp. 193-196).

2.1.2. Fluxus

Otra modalidad de arte de acción que está muy ligada y surge en paralelo al happening es Fluxus (del latín "flujo"). Se gestó, inicialmente, como un grupo artístico abierto y se interesó por una renovación de la música, el teatro y las artes plásticas. Su principal creador fue el artista norteamericano Georges Maciunas. Nace con la idea de crear una serie de eventos en los que tengan sentido el flujo, el flujo de la vida, del tiempo, de lo espiritual, etc., con especial relevancia a las acciones cotidianas. Considerado como "anti-arte", los artistas fluxus realizan acciones contra la práctica profesional del arte, contra la separación artificial entre artistas y espectadores y contra el objeto artístico tradicional como mercancía. Así mismo, realizaban acciones de subversión de lo normativo o tradicional. Sus objetivos eran más sociales que estéticos. (Marchán, 1994, pp. 205-206). Fluxus parece un reencuentro con las

cosas sencillas, habituales, carentes de grandiosidad y monumentalismo. Como argumenta Iñaki Estella (2012),

> Se trata de un nuevo espacio en el que se ponen a prueba nuevos modos de pensar la comunidad y la individualidad en un momento en el que ambos conceptos están fuertemente capitalizados por regímenes políticos opuestos y cuyo gesto de amenaza no era en absoluto una impostura. (p. 9)

Muchos de los miembros de fluxus son los que han teorizado acerca de esta modalidad artística. Conceptos como arte, vida y "anti-arte" abunden en su literatura. En definitiva, fluxus es toda acción improvisada, que no tiene un "guión" de antemano. También se le conoce como "arte-diversión". Georges Maciunas argumentaba que este tipo de arte "debe ser simple, entretenido y sin pretensiones, tratar de temas triviales, sin necesidad de dominar técnicas especiales ni realizar innumerables ensayos y sin aspirar a tener ningún tipo de valor comercial o institucional" (Sánchez, 2017, p. 55).

2.1.3. Performance

En una performance el artista presenta, no representa. La acción no es una actuación y el performer no es un actor. Las obras se conciben para un momento y lugar efímeros en que se desarrollan y la experiencia se da en ese instante. Muchos artistas emplearon esta modalidad de arte de acción como campo de experimentación que les permitió salir de los convencionalismos estéticos del arte. La performance dio al artista una liberación respecto al objeto de arte tradicional y la posibilidad de usar lo que quisieran, cualquier medio, material u objeto. El artista de la performance podía trabajar el tiempo que quisiera, y en cualquier sitio, siempre en contacto directo con el espectador, pese a que no era imprescindible involucrarlo activamente en la acción. Se establece una toma de conciencia en cuanto al espacio en el que se desarrolla la acción y el artista despliega toda su artillería creativa para adaptar dicho espacio a su creación final. No obstante, y como bien argumenta la artista Esther Ferrer (2017), "el performer no sabe nunca cómo van a desarrollarse las cosas, aunque haya estructurado cuidadosamente su performance" (p. 51). Continúa argumentando que la performance no tiene un domicilio fijo, por lo tanto, su domicilio es la calle. En palabras de

la propia artista, "la performance es el arte nómada por excelencia" (Ferrer, 2017, p. 53).

Se puede resumir que en la performance la objetualidad del arte ya no es fundamental, sino que va adquiriendo mayor relevancia el medio de comunicación, de ideas y de acción. En la performance tienen cabida tanto investigaciones introspectivas de la vida del propio artista como momentos de su vida cotidiana; tanto el cuestionamiento de los límites del cuerpo físico como rituales catárticos; tanto la experimentación con medios audiovisuales como producciones sencillas, entre otras muchas acciones. Los artistas de performance lo cuestionan todo, ya no sólo los límites del cuerpo, sino que se cuestionan también los límites psíquicos. Comienzan a realizar acciones de autoconocimiento, a través de la propia concentración mental y la experimentación del tiempo. Un claro ejemplo de este tipo de cuestionamiento lo tenemos en las acciones de Marina Abramovic y Ulay en conjunto. Sus obras son como "un viaje a la introspección" (VV.AA. 1993, p. 27).

2.1.4. Body art

El arte corporal tuvo una gran relevancia en los años 60 en Europa y en Estados Unidos. El cuerpo es el soporte de la creación artística: se pinta sobre él, se calca, se ensucia, se cubre, se retuerce, se perfora. Para Ana María Guasch (2004), "en el arte corporal se reconocía el papel del cuerpo como eje fundamental de toda creación -y aproximación- artística" (p. 92). A la hora de mostrar la acción, se suele realizar una documentación fotográfica o videográfica, tanto del proceso, como del resultado.

La posición más dura del body art la encontramos en artistas europeos cuyas obras exploraban los límites de su cuerpo. Influidos por el accionismo vienés, llegaban incluso a poner su vida en riesgo y daban especial relevancia al dramatismo, al masoquismo y al sadomasoquismo. En este sentido, continúa argumentando Guasch (2004) que "el placer, el sufrimiento, la muerte, la enfermedad dejan huella en [el cuerpo] dibujando a un individuo socializado capaz de satisfacer todas las exigencias y apremios del poder en cada momento" (p. 92). La mayoría de las acciones son experiencias artísticas difíciles de entender y

emocionalmente fuertes que los artistas llevan a cabo como estudio del comportamiento y resistencia del cuerpo. Y, en muchos casos, se presenta como denuncia social. A este respecto, François Pluchart, teórico del arte corporal en el manifiesto de Niza, argumenta que:

> Hoy día el arte corporal ya no tiene por qué producir belleza, sino lenguaje, un lenguaje inédito, no codificado que, rechazando la historia, el sentido y la razón, sea capaz de hablar del cuerpo, aquí y ahora, con el fin de preparar también el mañana. (Guasch, 2004, p. 94)

Por su lado, los artistas norteamericanos incluían en sus obras conceptos más abstractos: el tiempo, la percepción o al propio espectador. Un nuevo modo de expresar una idea, más conceptual y minimalista. Para Gloria Picazo, el body art es una performance "conceptual" en la que el artista se considera a sí mismo como su propia obra de arte. El cuerpo del artista se convertía en un elemento más de su práctica. Continúa argumentando Picazo que en el body art "el hecho/acto artístico parte del cuerpo del artista, como soporte y como medio para desarrollar un nuevo lenguaje artístico" (VV.AA. 1993, p. 24-26). Esta idea de concepto, en la que el cuerpo es lenguaje y precisa de un espectador, es fundamental en el arte corporal. La presencia del espectador es parte de la obra, y sin él, no puede considerarse como una acción "completa".

2.1.5. La crítica social a través de los símbolos

A partir de la desmaterialización de la obra de arte, se empieza a cuestionar ya no solo el cuerpo físico, sino el cuerpo social. Un cuerpo social, vinculado con la violencia, el género, la raza, etc. Los artistas de las artes de acción, sobre todo en el body art, a través de sus experiencias, no se limitan en la consideración de un cuerpo como mera estructura biológica, sino como un cuerpo que pertenece a una cultura y una época determinada (Marchán, 1994, p. 242). El empleo de la simbología de los colores y la espiritualidad de los símbolos y rituales se hace patente en gran parte de las acciones. Abunda la contraposición del blanco (pureza) con el rojo (sangre, violencia). En relación a la simbología de los colores, Víctor Turner, en su libro *La selva de los símbolos*, argumenta que:

> […] en otras sociedades, tanto el blanco como el rojo representan la vida. Cuando ambos se encuentran emparejados en el ritual, el blanco puede representar un polo explícito de la vida, tal como la masculinidad o la comida vegetal, mientras que el rojo representa su opuesto, tal como pueda ser la feminidad o la carne. (Turner, 2005, p. 99)

En este sentido, artistas como Carolee Scheeeman o Ana Mendieta evidencian en sus creaciones el empleo de los símbolos y hechos reivindicativos sobre su cuerpo para evidenciar su denuncia contra la sociedad machista. Si bien es cierto que el arte de acción rompió con la tradicional obra de arte, el arte de acción feminista rompió con los códigos clásicos de la mujer como objeto.

3. OBJETIVOS

El proceso de creación artística y formativa se plantea aquí partiendo de unos objetivos marcados para alcanzar los resultados óptimos de conocimiento y asimilación de las artes de acción.

3.1. Objetivos generales

Los objetivos generales se centran en la fundamentación teórica que adquirirá el alumno en las diferentes sesiones en el aula:

- Comprender los conceptos de las distintas corrientes y modalidades de arte de acción, sus representantes más significativos y sus aportaciones artísticas e implicaciones sociales dentro del panorama artístico contemporáneo.
- Adquirir una visión interdisciplinar de las manifestaciones artísticas, entroncándolas con las novedades en los ámbitos del pensamiento, la ciencia, la cultura, la religión, etc.

3.2. Objetivos específicos

Para potenciar la capacidad creadora del alumnado se marcan los siguientes objetivos específicos:

- Activar su capacidad de experimentación e investigación para describir la acción a través del cuerpo, en un espacio y un

tiempo real, y emplear para ello el método más apropiado para alcanzar su resultado artístico.
- Fomentar el diálogo y la comunicación pedagógica entre iguales, como proceso de enseñanza y aprendizaje cooperativo.
- Desarrollar la capacidad de organizar y analizar los conocimientos adquiridos con precisión terminológica y valor crítico a través de la realización del proyecto y la memoria final, tanto individuales como en grupo, así como saber aprovechar las posibilidades propias de las TICs y las TACs.
- Potenciar el pensamiento libre y abierto que les posibilite generar proyectos artísticos a través el descubrimiento progresivo de su propio lenguaje de expresión y comunicación corporal.

4. METODOLOGÍA

Nuestra propuesta educativa está diseñada siguiendo una metodología experimental y cooperativa, en la que el alumnado es el motor principal de su propio proceso de aprendizaje y quien alcanzará la materialización de su idea, pensamiento y/o vivencias. Para el desarrollo de esta propuesta se plantea un aprendizaje teórico-práctico, modulado en tres fases: idea, proceso/investigación y experiencia final.

El docente es el guía de las sesiones teóricas, quién dará unas pinceladas en cuanto a conocimientos teóricos y experiencias previas. Se generan debates activos en el aula, en los cuales los alumnos adquirirán nuevas tácticas y habilidades de comunicación interpersonal y tendrán la necesidad de dar su opinión. Es decir, se establece un feedback que les permita manifestarse, a través de sus experiencias, sobre determinadas acciones, despertando su ideario creativo y espíritu crítico. Reforzamos este planteamiento con la teoría de Santaella (2006), que en uno de sus artículos expone:

> cuando se trabaja con la metodología creativa, la existencia de una docencia basada en la creatividad no excluye el seguimiento de unas directrices y normas básicas de funcionamiento, que muy al contrario de coartar la libertad y creatividad, contribuyen a organizar el trabajo y las

> ideas de los alumnos, en base a un pensamiento coherente y organizado que posibilite la creación de ideas. (p. 13)

Para alcanzar que este método de aprendizaje tenga un resultado óptimo, planteamos unas directrices metodológicas fundamentadas en la intervención del docente y del estudiante, sustentadas en las siguientes características:

4.1. Sobre el docente

Potencia una metodología activa, haciendo partícipe al alumnado, teniendo en cuenta las limitaciones que puedan plantearse por distintos factores, tanto humanos como materiales, que forman parte del aprendizaje, y aporta las acciones necesarias para el buen desarrollo de la formación. Expone las teorías generales de las artes de acción y sus diferentes modalidades artísticas de una forma activa empleando las tecnologías y medios digitales (vídeos, recursos multimedia, apps). Realizado este proceso, su papel queda reducido a guía de las sesiones educativas.

Finalmente, el docente no dejará de participar activamente en las sesiones, ya que tiene el papel de potenciar y estimular la motivación y curiosidad intelectual de los estudiantes, generando un clima de trabajo enriquecedor.

4.2. Sobre el alumnado

La participación de los estudiantes es fundamental. Ellos son los que dirigen las clases de una forma activa dotándoles con el rol de "artista", es decir, como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. Para alcanzar los objetivos marcados, inicialmente realizarán ejercicios de autoconfianza o estructura corporal como métodos para perder el miedo escénico y conseguir dominar la conciencia espaciotemporal. Se busca el control de su propio cuerpo, herramienta que empleará para realizar su comunicación artística en la acción final.

La organización y la asociación entre iguales son dos puntos metodológicos muy importantes. Para ello la formación de los grupos debe ser heterogénea, ya que garantiza el intercambio de experiencias entre los

estudiantes, aportándoles un amplio abanico de posibilidades a la hora de trabajar los contenidos de las artes de acción.

Finalmente, los estudiantes experimentan con esta propuesta formativa dos formas de trabajo: la experiencia en grupo o cooperativa, donde se fomenta, entre otras cosas, los valores éticos y morales y se activa el espíritu crítico, y la experiencia individual como artista creador de su propia acción.

5. RESULTADOS

Tras la exposición en el aula y la asimilación de los conceptos básicos sobre las artes de acción, se inicia el proceso de aprendizaje activo por parte de los alumnos. Como cambio en el paradigma de una educación normalizada, se inicia un proceso en el que el alumnado asume un rol activo en su formación. Es en este punto en el que trabajan su faceta artística y comienza a formular discursos a través del movimiento corporal, la expresividad de la música, el acto performático o la escenificación (Acaso y Megías, 2017, pp. 141-142).

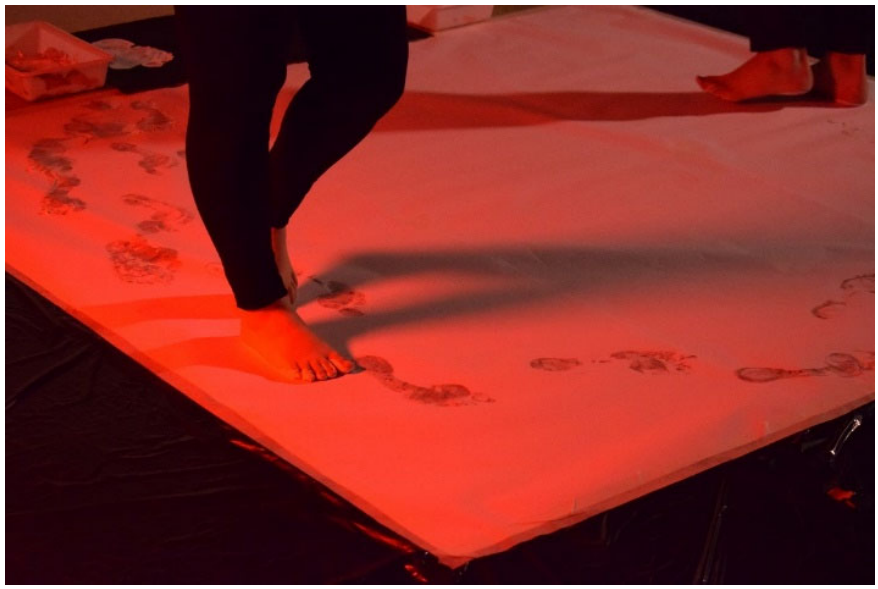
Analizamos cuatro estudios de caso materializados por los estudiantes del Grado de Bellas Artes de la Universidad de Zaragoza. Exponemos aquí, por un lado, la materialización de dos acciones grupales y colaborativas y, por otro lado, dos actos individualizados.

Teniendo en cuenta el número de alumnos matriculados en la asignatura, se forman tres grupos para llevar a cabo los trabajos colaborativos. Cada grupo desarrolla su proyecto artístico en la modalidad de arte de acción seleccionada por sus integrantes. Los proyectos que se materializan son: *Reunidas* (happenig), *Mente en blanco* (performance) y *Aceptación del volumen* (body Art). La resolución de problemas en grupo y la búsqueda de un fin común son los pilares fundamentales que se trabajan aquí.

Mente en blanco es el resultado del proceso de teorización en torno a la performance por un grupo de tres estudiantes del grado de Bellas Artes. El tema escogido es la presión social y el cambio constante de la actual sociedad digitalizada y automatizada. Este grupo de estudiantes,

formado por dos mujeres y un hombre, emplea la performance como modalidad puesto que le facilita experimentar y representar sin involucrar al público como participantes. Para la elaboración de la escenografía eligen un lugar oscuro prestando especial cuidado en la iluminación.

FIGURA 1. *Performance Mente en blanco*



Fuente: Estudiantes de 3º y 4ª de Bellas Artes de la Universidad de Zaragoza

La acción se desarrolla centrando su foco en el suelo de la estancia donde se dispone un papel blanco a modo de lienzo. El acto performativo comienza cuando un estudiante entra en la escena, mancha sus ojos de pintura negra y sus pies de pintura gris y camina en círculo sobre el lienzo blanco (Figura 1). Acto seguido otra estudiante sigue sus pasos. Con movimientos circulares, los estudiantes se colocan unos auriculares y van dibujando formas en el lienzo blanco con sus pies y dan movimiento con su cuerpo, aleteando el brazo externo del círculo, como alegoría de libertad. La tercera estudiante inicia los mismos pasos que los otros dos, pero emplea para sus pies pintura roja. Camina, siguiendo los pasos de los otros hasta que se da cuenta de que está manchando el lienzo de un color distinto y sale del círculo para corregir el error. Vuelve al círculo, ahora dejando las huellas igual que sus compañeros.

Intenta seguir el ritmo marcado por los primeros participantes, pero no lo consigue. Continúan su danza circular hasta que, poco a poco, las dos primeras personas salen de la escena. La tercera persona se queda sola y continúa su "vuelo" en solitario. Sin embargo, va perdiendo fuerzas y cae al suelo.

La simbología del color en esta performance es muy importante. El color blanco del lienzo representa los ojos de la sociedad estandarizada, ordenada, correcta. Por su lado, el negro del fondo, de la vestimenta de los estudiantes o la pintura de los ojos representa los errores que se pueden cometer en la vida, es decir, salir de la norma, de lo establecido. Hay un elemento clave en esta acción y es el uso de unos auriculares que representan el aislamiento de la sociedad de forma voluntaria. La idea de girar en bucle se acerca a la concepción de que todo individuo, desde su nacimiento, queda marcado por un papel, queda registrado, y tiene unos derechos y unas obligaciones.

El segundo caso que estudiamos aquí es *Aceptación del volumen.* Se trata de una acción en torno al cuerpo a través del body art. Un grupo de tres estudiantes seleccionan esta modalidad de arte de acción basando sus preferencias en dos características: el empleo de la pintura y el cuerpo como lienzo. Las tres mujeres que forman este grupo utilizan sus cuerpos en la obra con el objetivo final de mostrar la aceptación de los cuerpos y ayudar, de esta forma, al público a reflexionar sobre la aceptación y normalización del suyo en caso de que eso no suceda.

La acción inicia con las tres alumnas delante de una pared blanca. En el suelo se dispone pintura con la que marcarán las partes de su cuerpo que quieren enfatizar como denuncia hacia los estereotipos marcados socialmente hacia lo que debe ser un cuerpo ideal. Se posicionan delante de los espectadores y cogen con sus manos pigmento para cubrir una zona de su cuerpo. Acto seguido se giran y marcan en la pared el recuerdo de su complejo. Poco a poco van marcando todas las zonas de su cuerpo que quieren señalar intercambiando los colores. La simbología del color es muy importante en la obra. De utilizar el color negro, con todas las connotaciones negativas que puede llegar a tener (imperfecciones, errores, vergüenza, dolor), van pintando su cuerpo con rojo, amarillo y azul. Estos colores representan la aceptación del cuerpo y la

normalización de que todos somos diferentes y no hay una belleza ideal (Figura 2). El fin último de *Aceptación del volumen* es potenciar el amor propio.

FIGURA 2. *Performance Aceptación del volumen*



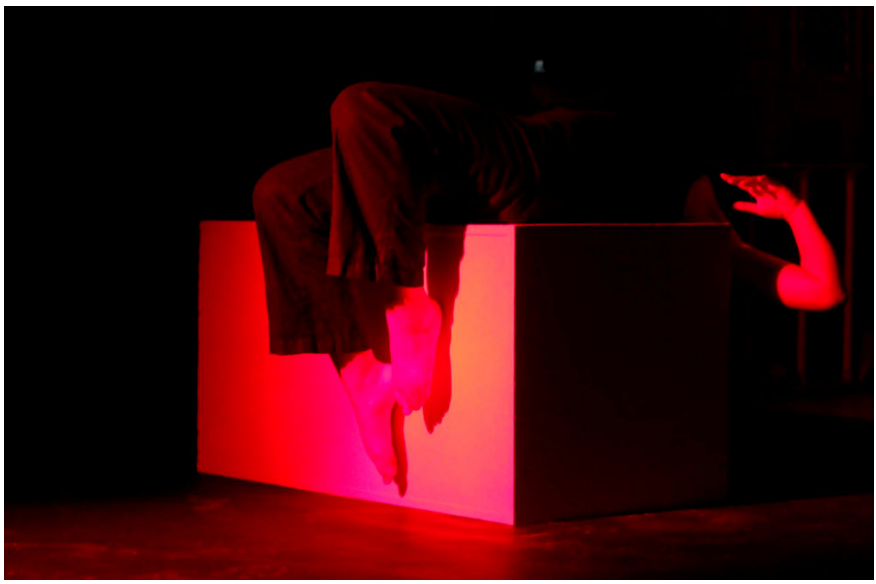
Fuente: Estudiantes de 3º y 4º de Bellas Artes de la Universidad de Zaragoza

Por su lado, en las propuestas individuales, los alumnos se decantan por la performance como medio de expresión de su sentir personal. Las propuestas artísticas que se exponen son: *Lo que significa el color rojo, Al filo de la piel, Furia elemental, Sabor café, Piel casa, Invasión, Liberación acumulada* y *Falsa naturaleza.* De todos estos trabajos se extrae una búsqueda constante del autoconocimiento y de introspección consigo mismos.

Lo que significa el color rojo cubre la necesidad personal de una estudiante para mostrar una pieza reflexiva con tono feminista. A través de esta performance expresa el estado interno de la mujer mediante el movimiento de su cuerpo. Pone énfasis en las acciones y gestos del cuerpo como lenguaje visual para comunicar sus sentimientos. Volvemos a ver en los proyectos una clara referencia a la simbología del color. En este caso, el color rojo viene a representar la incomprensión. Se establece una dualidad entre lo femenino y lo masculino. Toda la escena se desarrolla con una iluminación roja. A través de la acción performativa de su cuerpo, la artista es consciente del simbolismo que encierra el cuerpo

en sí y lo emplea para llegar a otras personas mediante una comunicación no verbal.

FIGURA 3. *Performance Lo que significa el color rojo*



Fuente: Estudiantes de 3º y 4º de Bellas Artes de la Universidad de Zaragoza

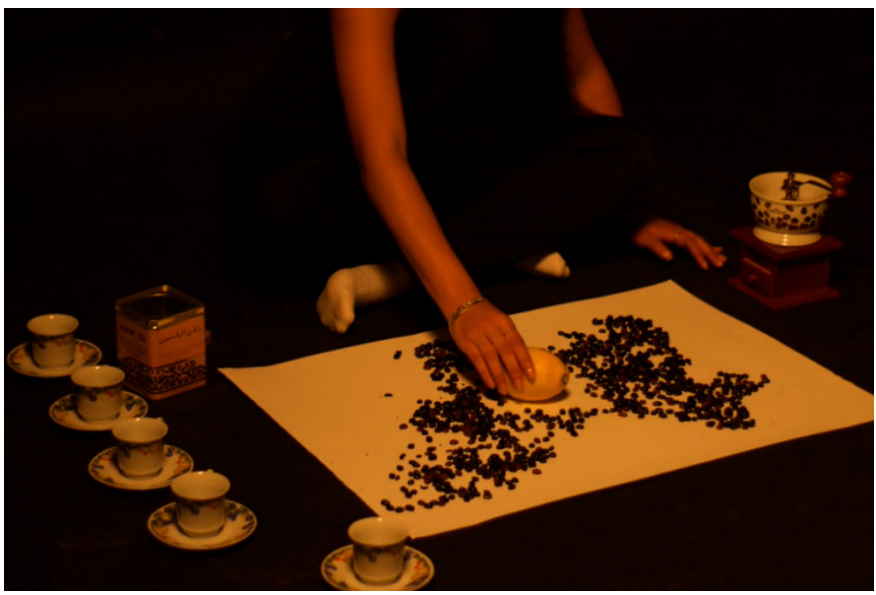
En la acción, la estudiante se posiciona sobre un plinto blanco y comienza a realizar movimientos abstractos, gestos, sonido de palmas y golpes, sobre dicho elemento (Figura 3). El silencio es la paz, pero esos sonidos bruscos generan una tensión en toda la performance. Refleja la energía de su propia coreografía con movimientos cotidianos, rápidos, repetitivos y feministas. Movimientos suaves y fuertes, femeninos y masculinos, naturales y no naturales se mezclan aquí para hacer sentir al espectador fuertes contrastes y tensión por momentos. En definitiva, la estudiante conecta con la pieza y culmina su proceso de exploración y comunicación personal y feminista a través del lenguaje corporal.

Otra estudiante emplea la modalidad de happening en su propuesta artística *Sabor café.* La acción está pensada y escrita de antemano, pero deja espacio al juego y a la improvisación de los espectadores. Se trata de una obra biográfica, puesto que representa las raíces de la estudiante. El arte y la vida se dan la mano aquí para mostrarnos aspectos

cotidianos de la vida, como preparar una taza de café. La estudiante cuenta, a través de la acción, su lugar de origen, El Limón del departamento de Caldas en Colombia. Estamos ante el trabajo personal de búsqueda y descubrimiento de sus orígenes. El café está presente en todo su proceso creativo puesto que se identifica con él por las pecas o manchas de su piel.

El happening inicia cuando la estudiante entra en el espacio habilitado con un lienzo en blanco en el suelo y toda una lista de elementos domésticos (tazas, cucharillas, molinillo, tarro de café en grano, termo de leche, azucarera…) a su alrededor. Se posiciona delante y comienza a colocar granos de café sobre el lienzo. Recrea la forma de zona del mapa donde se encuentra su lugar de origen con los granos de café, dejando un hueco en blanco. Este hueco señala la aldea de El Limón, donde ella nació, que marca con un limón entero (Figura 4).

FIGURA 4. *Performance Sabor café*



Fuente: Estudiantes de 3º y 4º de Bellas Artes de la Universidad de Zaragoza

Una vez señalizado en el lienzo su lugar de origen comienza a retirar los granos de café y a molerlos en un molinillo antiguo. Es en este

momento cuando comienza a preparar cinco tazas de café con unas gotas de limón. Aquí entra en juego el papel de los espectadores, puesto que tres de esas tazas son retiradas por tres personas que deben probar en ese momento el café preparado. Algunos aceptan participar en la acción, y otros no. Mientras recogen las tazas y prueban el café preparado en ese momento, la artista continúa con dos tazas sobre su tapiz y vierte el contenido de una de ellas sobre el lienzo. La acción finaliza con la propia artista bebiendo de la última taza que queda.

Finalmente, con esta propuesta la estudiante consigue dar voz a sus orígenes y muestra su lado más íntimo abiertamente.

6. DISCUSIÓN

El análisis de esta propuesta educativa se desarrolla en la asignatura optativa de Artes de acción, de 3ª y 4ª de Bellas Artes de la Universidad de Zaragoza en el curso 2020/2021. Como eje vertebrador de una propuesta eminentemente práctica en la que los alumnos son los protagonistas de su propia formación, se propone la elaboración de un proyecto artístico a los nueve alumnos matriculados en este curso, a través del cual interiorizan los conceptos previos de la Historia del Arte en general y de las artes de acción en particular para comunicar a través de una representación artística.

Tras el análisis de los proyectos se extrae que los estudiantes muestran cierta preocupación e incertidumbre por problemáticas sociales. Los alumnos trabajan sobre cuestiones de género, estereotipos y la sociedad digitalizada en los tres proyectos en grupo. Tratan de poner en evidencia su interés por conseguir una sociedad más igualitaria e integradora y menos automatizada. Para ello emplean el happening, la performance y el body art respectivamente. En relación a las propuestas individuales se suman, a las temáticas mencionadas anteriormente, la incorporando de cuestiones sociales, personales, medioambientales y de salud. Utilizan en su mayoría la modalidad de performance, pero también hay ciertos proyectos que se decantan por el happening.

A través de nuestra propuesta, los estudiantes consiguen asimilar los conceptos y significados de las artes de acción y su integración en el

arte contemporáneo materializando sus propias ideas y discursos. Mediante las problemáticas planteadas, tanto de forma colectiva como individualmente, el alumno es capaz de aunar diferentes disciplinas en un mismo contexto a través del propio lenguaje corporal. Trabajar de forma cooperativa hace que el alumno rompa con miedos e inseguridades puesto que se promueven actitudes de respeto y tolerancia de todas las opiniones Se potencia el compañerismo, la participación, la solidaridad y la cooperación entre iguales, incluyendo la perspectiva de género en gran parte de los resultados obtenidos. El alumno consigue adquirir un trabajo organizativo y de análisis de los conocimientos adquiridos en la elaboración de la memoria del proyecto final. Dicha memoria facilita al alumnado aprovechar los recursos materiales y humanos a la hora de ejecutar su proyecto, así como ser conscientes del valor que supone la elaboración de una acción artística contemporánea. En este sentido, el uso de las TACs y las TICs resulta imprescindible a la hora de dejar impronta de su obra final, puesto que las acciones tienen un componente efímero y es la forma de dejar inmortalizada su comunicación artística en el tiempo. La presentación de las acciones en el aula y en espacios públicos establece un diálogo entre compañeros y los espectadores en el que ponen en común las sensaciones experimentadas con cada una de sus propuestas.

"El alumno como artista performer" presenta también dificultades en la puesta en marcha del planteamiento de los proyectos. Se extrae de este método de trabajo que, en un principio, el alumno no es capaz de enfrentarse a resolver un proyecto por sí mismo, puesto que está acostumbrado a que el profesorado dé la clase magistral, el alumno estudie y luego lo vuelque todo en un examen. Con esta propuesta, los alumnos son los encargados de construir sus propios contenidos de la asignatura. Por ello, se inicia con el trabajo cooperativo para establecer un apoyo entre ellos y conseguir la estructura necesaria para enfrentarse a un proyecto de estas características, finalizando con la exposición/representación del proyecto individual.

El estudiantado es capaz de asimilar los conceptos de las artes de acción y su constante evolución a través de la representación de un trabajo de investigación propio y la exposición de unas propuestas prácticas. La

materialización de un acto performático potencia el autoconocimiento del cuerpo, su movimiento y expresividad, para logar la comunicación de sus emociones, ideas o conceptos con una contextualización previa que les permita llevar a cabo una acción social, cultural, etnográfica o de denuncia. Finalmente, a través de nuestra propuesta de aprendizaje se extrae que la didáctica de la experiencia artística a través del cuerpo es un medio de expresión y comunicación de ideas y conceptos.

7. CONCLUSIONES

Gracias a la puesta en práctica de esta novedosa propuesta de aprendizaje, la asimilación de las diferentes corrientes y modalidades de las artes de acción se pueden presentar al alumnado como un método de experimentación activo a través de la dramatización poética y plasticidad del lenguaje corporal. Con "El alumno como artista performer", los estudiantes aprenden de una forma más activa las nuevas tendencias del arte contemporáneo.

Respecto al desarrollo de la creatividad comunicadora, los alumnos pueden explorar nuevas formas de expresión y comunicación distintas a las tradicionales: experiencias de los sentidos y multidisciplinares donde la música, la danza, la poesía, el teatro, el vídeo, la fotografía y, por supuesto, el lenguaje del cuerpo está muy presente. El alumno es el protagonista de este aprendizaje en el que descubre un nuevo lenguaje artístico que puede ser extrapolado a otros ámbitos de su vida y profundizar en las relaciones sociales y generar vínculos y sinergias.

De este método destacamos, ante todo, el desarrollo de la actitud crítica. A raíz de los planteamientos llevados a cabo en clase el alumno consigue enfrentarse a situaciones, lenguajes y formas de expresión distintas a las habituales. De los datos extraídos, destaca el empleo de la provocación en muchas de las acciones. La provocación es una de las características que comparten gran parte de las artes de acción y un modo eficaz de despertar las conciencias y avivar su espíritu crítico.

En conclusión, tras la exposición final del proyecto artístico en directo, los alumnos consiguen experimentar habilidades de autoconocimiento, expresión y comunicación que puede ser beneficioso a la hora de

abordar sus relaciones sociales. Mediante la formación activa y, en cierta forma, autodidacta de las artes de acción la comunicación artística de nuestros alumnos permanece en el tiempo gracias a la captación de la poética de sus representaciones. Lo efímero de la acción artística contemporánea queda en el imaginario artístico de nuestros alumnos.

8. REFERENCIAS

Acaso, M. y Megías, C. (2017) Art Thinking. Cómo el arte puede transformar la educación. Ed. Paidós Educación. Barcelona.

Estella, I. (2012). Fluxus. Ed Nerea. Donostia- San Sebastián.

Ferrer, E. (2017) Performance y utopía. Colección Infraleves 20. Ed. Instituto de las industrias culturales y de las artes ICA. Murcia.

Goldberg, R. (1998). Performance Art. Desde el futurismo hasta el presente. Editorial Destino. Barcelona.

Guasch, A. M. (2004). El arte último del siglo XX. Del posminimalismo a lo multicultural. Ed. Alianza. Madrid.

Kaprow, A. (2016). Entre el arte y la vida: Ensayos sobre el Happenig. Ed. Ediciones Alpha Decay. Barcelona.

Marchán Fiz, S. (1994). Del arte objetual al arte del concepto. Ed. Akal. Madrid.

Sánchez Arenas, B. S. (2017). Arte contemporáneo y educación. La performance durante la formación del profesorado en educación infantil. Ed. Diego Marín. Murcia.

Santaella, M. (2006). La evaluación de la creatividad. Revista Sapiens. 7(2), 89-106.

Tuner, V. (2005) La selva de los símbolos. Ed Siglo XXI. Madrid.

VV.AA. (1983). Estudios sobre performance. Ed. del Centro Andaluz de Teatro. Sevilla.

VV.AA. (2006). Arte desde 1900 modernidad, antimodernidad, posmodernidad. Ed. Akal. Madrid.

ESTUDIO PILOTO SOBRE PROCESOS COGNITIVOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMA FORMATIVO SOBRE METODOLOGÍA ABIERTA BASADA EN NÚMEROS

MARÍA DEL CARMEN CANTO LÓPEZ
Departamento de psicología, Universidad de Cádiz (UCA)
MALENA MANCHADO PORRAS
Departamento de psicología, Universidad de Cádiz (UCA)
JOSÉ CARLOS PIÑERO CHARLO
Departamento de didáctica de las matemáticas, Universidad de Cádiz (UCA)

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el rendimiento académico en matemáticas que obtienen muchos países europeos muestra un amplio margen de mejora, aunque España muestra unos resultados similares a años anteriores (PISA, 2018). Este aspecto resulta relevante en base a las consecuencias personales y sociales de las dificultades en el aprendizaje matemático, así como por la importancia de esta área de conocimiento en el crecimiento económico (Aguilar, Aragón y Navarro, 2015). Por ello, es necesario que el alumnado que se encuentran en Educación Infantil (EI) y Educación Primaria (EP) alcancen un nivel de destreza en la materia que los prepare para las etapas escolares superiores y, finalmente, para ser competentes a la hora de afrontar la vida adulta (European Commission, 2016).

Así, aunque aún se precisan más estudios para explicar con exactitud cómo funciona el proceso de aprendizaje de la matemática, parece conveniente atender a los procesos cognitivos implicados en el mismo, con el fin de reducir la brecha entre alumnado con y sin dificultades (Aguilar, Aragón y Navarro, 2015). En este sentido, desde los enfoques cognitivos del aprendizaje de la matemática se promueve la utilización de métodos de enseñanza que conduzcan a una compresión profunda de

los contenidos y su aplicación a la vida cotidiana del alumnado. La recomendación desde la perspectiva cognitiva es ligar dichos contenidos a la resolución de problemas significativos e de interés para el alumnado, permitiéndoles construir su propio conocimiento, y contar con sus experiencias reales y cotidianas como punto de partida. Además, el hecho de que tanto alumnado como profesorado verbalicen los procesos y estrategias empleados, y reflexionen sobre los mismos, hace posible el desarrollo estrategias de lógica y razonamiento matemático en el alumnado, evitando la reproducción automática y memorización, no centrarse en encontrar la solución sin entender el proceso, y al mismo tiempo facilitando la detección de errores en los razonamientos matemáticos. Para ello, se pueden utilizar recursos como los debates en el aula, los trabajos en grupo, las presentaciones orales de asuntos matemáticos, etc. De esta manera, la perspectiva cognitiva hace hincapié en la necesidad de diversificar e intercalar los distintos tipos de problemas planteados al alumnado, así como las formas de presentarlos y su secuencia atendiendo al nivel de dificultad, para así fomentar su capacidad de discriminación y su flexibilidad a la hora de abordar las tareas y decidir cómo y cuándo usar determinados procedimientos. Finalmente, este enfoque destaca la importancia de utilizar métodos que promuevan la autoeficacia de los estudiantes y su actitud positiva hacia la materia. Por supuesto, para lograr un enfoque de instrucción que cumpla con todas las recomendaciones anteriores sobre experiencias en el aula, es necesario que los docentes tengan una formación sólida y específica en matemáticas y en los métodos para enseñar la materia (Bruning, Schcraw, y Norby, 2012). Además, otro elemento que podría ser beneficioso sería el uso de las nuevas tecnologías (Zhang, Trussell, Gallegos, y Asam, 2015) y de métodos de enseñanza alternativos e innovadores, como el método abierto basado en números (ABN) (Cerda, Aragón, Pérez-Wilson, Navarro, y Aguilar, 2018). Esta metodología pretende romper con los mecanismos memorísticos y alejados de la realidad que implica el sistema tradicional, empleando una metodología más abierta y real, en la que los problemas u operaciones tienen distintas soluciones válidas y el alumnado aprende a interiorizar los conceptos matemáticos mediante materiales manipulativos (Diaz-López, Torres y Lozano, 2017). Además, otorga la posibilidad de adaptar el aprendizaje al

progreso individual de cada alumno, fomentando así la motivación y la actitud positiva hacia la materia (Martínez-Montero y Sánchez, 2019).

En este sentido, se destacan recursos de enseñanza-aprendizaje que encajan con una visión metodológica de este tipo. En primer lugar, resaltar las herramientas novedosas basadas en nuevas tecnologías para el aprendizaje de la matemática en Educación Infantil y primeros cursos de Educación Primaria. Dentro de estos recursos, destacar las APPs para la mejora del sentido numérico, que abordan tareas de comparación de magnitudes, subitización, hechos numéricos y estimación en la recta numérica, y al mismo tiempo suponen un estímulo atractivo para los estudiantes (Mera, et al., 2019). En segundo lugar, en Educación Primaria, existen distintas propuestas didácticas que buscan un aprendizaje a través del juego y los materiales manipulativos, creando un ambiente distendido donde el alumnado desarrolla interés por la materia y aprende en función de su propio ritmo (Lara, 2017; Fraile, 2017). Dentro de este tipo de propuestas en Educación Primaria, algunas recurren a nuevas tecnologías como la interfaz gráfica de Matlab Guide, que permite explicar conceptos y métodos numéricos mediante visualización gráfica, e incluye la posibilidad de experimentar interactivamente mediante elementos manipulables virtuales (Gatica y Ares, 2012). Otras proponen un itinerario detallado para el aprendizaje matemático, en este caso de fracciones, compuesto por actividades correspondientes a contextos informales: recursos cotidianos, manipulativos y juegos; contextos intermedios: un recurso literario y otro tecnológico; y contextos formales: un recurso gráfico (Alsina y Franco, 2020). En esta misma línea, en el trabajo de García-Moya, Blanco, y Fernández-Cézar (2019) se realizaron talleres dirigidos a estudiantes con alto rendimiento matemático, compuestos por materiales manipulativos, pero incluyendo además lo que denominan "retomáticos", es decir, actividades de tipo reto matemático diseñadas por el propio estudiante. En este caso, los materiales manipulativos se dividían en estructurados y no estructurados. Los primeros son aquellos diseñados con el fin de construir un aprendizaje (bloques lógicos, las regletas de Cuisenaire y los materiales de construcción de poliedros mediante caras), mientras que los

segundos, no han sido elaborados con ese fin (depresores, la baraja española y los dados de colores).

En este punto, cabe destacar que a pesar de la prevalencia de las dificultades de aprendizaje de la matemática (DAM), que se encuentra entre el 1 y el 10% en función de las condiciones de las distintas investigaciones (Lafay, et al., 2019), las investigaciones sobre éstas son escasas en comparación con los estudios sobre otras dificultades de aprendizaje como la dislexia. Por ello, existe la necesidad de clarificar las causas de las DAM, para poder prevenir e intervenir en los distintos tipos de dificultades específicas ante las matemáticas (Aguilar, et al., 2015). En este sentido, la investigación sobre educación matemática ha ido aumentando, así como el interés científico por la posibilidad de conectar la investigación en neurociencia cognitiva con la práctica educativa, contribuyendo así a la mejora de la educación en general y del aprendizaje de áreas concretas como podría ser la matemática (Araya-Pizarro y Espinoza, 2020). En esta línea, los estudios sobre educación matemática que utilizan la técnica de seguimiento ocular o Eye Tracking (ET) se han incrementado en los últimos años, extendiendo su notoriedad en la investigación con una veintena investigaciones relevantes publicadas anualmente (Strohmaier et al., 2020). El ET constituye una herramienta prometedora para la investigación en educación matemática, dado su potencial para identificar las estrategias visuales que utilizan los estudiantes en las tareas matemáticas y, por tanto, para aportar potencialmente información sobre los procesos cognitivos subyacentes, tanto en alumnos sin dificultades como en alumnos con DAM (Schindler y Lilienthal, 2018). Este tipo de estudios tiene, sin embargo, un amplio margen para la investigación, y son necesarios para conocer la eficiencia de la ET para entender mejor el procesamiento matemático de los hechos numéricos, considerando diferentes grupos de edad, centros educativos, métodos de enseñanza, etc. (Almfjord y Hallberg, 2021).

Finalmente, las investigaciones citadas convergen en la idea de los beneficios que proporcionan las metodologías innovadoras y flexibles que emplean materiales manipulativos y elementos motivadores para el alumnado. En consecuencia, se destaca la importancia de asegurar la

calidad de la enseñanza matemática a través de una formación efectiva del profesorado en métodos alternativos, como la metodología de cálculo Abierto basado en números (ABN).

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo general analizar los resultados derivados de la primera etapa del proyecto, es decir, el programa formativo online dirigido a docentes, que aborda la implantación del método abierto basado en números (ABN) en las aulas de segundo y tercer ciclo de Educación Primaria (EP) y primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Adicionalmente, el presente estudio tiene como objetivo general complementario la validación de una tarea computarizada a emplear en la fase de estudio empírico. Dicha tarea computarizada se asocia a un dispositivo de Eye Tracking o seguimiento ocular, por lo que implica un elemento importante de innovación.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Registrar el impacto de las sesiones de formación online del programa formativo, solicitando a los docentes el diseño de, al menos, una sesión ABN que refleje los contenidos impartidos.
2. Analizar las aportaciones de los docentes para observar el grado de implicación derivado de la formación.
3. Estudiar el contenido de la/s sesión/es propuestas por los docentes, describiendo y analizando los contenidos matemáticos abordados en las mismas (cálculo mental, descomposición factorial, potencias y raíces).
4. Examinar los materiales manipulativos que se proponen en dichas sesiones, así como la puesta en práctica de los contenidos diseñados.
5. Analizar las diferencias de precisión y tiempo de reacción a la hora de resolver la tarea computarizada entre alumnos que

siguen el método ABN y alumnos que siguen el método tradicional.

6. Comprobar si realmente existen diferencias en las estrategias cognitivas empleadas para resolver la tarea entre estos dos grupos de alumnos, infiriéndolo de las medidas de seguimiento ocular.
7. Concluir si realmente el dispositivo de Eye Tracking ofrece información fiable y valiosa para comparar el rendimiento matemático y las estrategias cognitivas subyacentes de alumnos que siguen distinta metodología de enseñanza.

3. METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se empleó una metodología basada en el registro y análisis de datos a nivel descriptivo. El proyecto I+D+i (PID2019-105584GB-I00 del Ministerio español de Ciencia e Innovación), dentro del cual se enmarca el presente estudio, está compuesto por 4 fases, tal y como se recoge en la figura 1. Hasta el momento se han llevado a cabo las dos primeras fases: selección de centros participantes y el programa formativo online, el cual se inició en noviembre de 2020 y finalizó en mayo de 2021. Actualmente, se está implementando el estudio empírico, se inició en junio de 2021, y se ha finalizado la administración de un primer paquete de instrumentos de evaluación, correspondientes al estudio piloto. Se tiene planificado finalizar la recogida de datos antes de junio de 2022 y proceder al análisis de estos.

FIGURA 1. *Fases de trabajo del proyecto I+D+i (PID2019-105584GB-I00)*



Fuente: elaboración propia

3.1. MUESTRA Y/O PARTICIPANTES

La muestra total está compuesta por 40 participantes, de los cuales 16 son investigadores en el área de la cognición y didáctica de las matemáticas, 3 son docentes expertos en ABN, 18 son docentes (13 de escuelas de España y 5 de escuelas chilenas) y 3 son estudiantes de máster en Educación Secundaria (MAES). Los participantes mencionados son aquellos que han asistido a las cuatro sesiones formativas sobre el método ABN realizadas hasta la fecha. No obstante, los datos que se registran en el presente trabajo se obtuvieron de una parte de esa muestra total: la parte docente, compuesta por 13 participantes de los centros educativos seleccionados. Los 7 maestros de Educación Primaria y 5 profesores de matemáticas de educación secundaria son los participantes centrales, ya que son los que proporcionaron los datos analizados en los próximos apartados. Estos pertenecen a centros educativos de la provincia de Cádiz y fueron seleccionados incidentalmente teniendo en cuenta el propósito del presente trabajo en relación con la metodología ABN. Por otro lado, los participantes del estudio piloto centrado en validar la tarea computarizada asociada al dispositivo de Eye Tracking son 42 alumnos pertenecientes a centros educativos de la provincia de Cádiz. De ellos, 21 siguen la metodología tradicional de enseñanza de la matemática, y 21 la metodología ABN. De la misma manera, fueron

seleccionados incidentalmente, en función de la metodología de enseñanza y del nivel de rendimiento en matemáticas. Es decir, los participantes se dividen en dos grupos en función de la metodología de enseñanza, y a su vez en tres grupos en función del nivel de competencia matemática: bajo, medio o alto. Así, 14 alumnos constituyen cada nivel: 7 alumnos ABN y 7 alumnos con metodología tradicional.

3.2. PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En primer lugar, antes del comienzo del programa formativo, el profesorado participante rellenó una encuesta inicial sobre aspectos generales y específicos de la docencia y el conocimiento y uso de la metodología ABN. De los 18 docentes de EP y ESO, 12 completaron la encuesta a través del enlace proporcionado en el campus virtual. La encuesta se compone de 14 preguntas. En la segunda fase se ha llevado a cabo el programa online formativo, el cual consta de 6 sesiones sobre diversos contenidos comunes a segundo y tercer ciclo de EP y primer ciclo de ESO: operaciones y cálculo mental, descomposición factorial, potencias y raíces, porcentajes e inicio al álgebra. En las diferentes sesiones el profesorado experto en metodología ABN expuso las dinámicas de trabajo, secuencias y materiales que utilizan para trabajar dichos contenidos en el aula. En el campus virtual se han facilitado recursos y documentos que complementan las sesiones online y tienen a su disposición foros de consulta y debate.

Dos meses antes de finalizar el programa online formativo, se solicitó a los participantes que diseñaran una sesión ABN y la llevaran a cabo con su alumnado, abordando en la misma alguno de los contenidos trabajados en las sesiones formativas sobre el método ABN. Esa aplicación práctica fue entregada por algunos docentes EP y profesores de ESO, que pudieron aplicar algunos de los contenidos trabajados durante las sesiones online. Dichos participantes enviaron sus sesiones prácticas a través de una entrega en el campus virtual, en formato PDF, con fotos o enlaces para explicitar lo trabajado en el aula. Cada sesión práctica incluía en el mismo archivo dos bloques básicos: el primero, la descripción de la sesión o sesiones que se hayan llevado a cabo; el segundo, fotografías de los materiales empleados y de la puesta en práctica del

contenido de la sesión. Los docentes y profesores comenzaron a llevar a cabo las sesiones en los dos últimos meses del programa formativo. Tras esa primera fase de registro, se procedió a analizar las contribuciones de los docentes de forma descriptiva. Por un lado, en cuanto a los datos cuantitativos, se analizó el porcentaje de participación docente en la actividad. Por otro lado, en cuanto a los datos cualitativos, se examinaron dos cuestiones: los contenidos concretos abordados en cada una de las sesiones (cálculo mental, descomposición factorial, potencias y raíces e inicio al álgebra), y los materiales empleados para poner en práctica dichos contenidos. Finalmente, tras analizar los datos cuantitativos y cualitativos, se procedió a redactar los resultados y a realizar la discusión de estos, así como las conclusiones finales. Por otro lado, en cuanto al estudio piloto asociado al dispositivo de seguimiento ocular, se empleó una tarea computarizada diseñada ah hoc para este propósito. Dicha tarea se compone de 27 operaciones matemáticas de suma, resta, multiplicación, división, operaciones combinadas, fracciones y ecuaciones de primer grado, más 5 operaciones de práctica. La tarea se divide en tres niveles de dificultad ascendente, por lo que la complejidad va aumentando de forma progresiva. En la pantalla, aparece una operación durante un tiempo máximo de 35 segundos, y el alumno participante debe calcular el resultado mentalmente. Cuando logre tener la solución, debe pulsar la tecla espacio y a continuación verbalizar la respuesta. Posteriormente, aparecen cuatro opciones de respuesta donde debe elegir la correcta. Esta segunda forma de respuesta se incluyó con el fin de comprobar si existe un mayor porcentaje de éxito a través de una estrategia de reconocimiento, en lugar de verbalización autónoma. Una vez se tengan registrados los datos de los 42 participantes, se analizarán las diferencias entre alumnos ABN y alumnos que siguen la metodología tradicional en las siguientes variables: precisión, tiempo de reacción, y tres medidas de seguimiento ocular (punto de fijación, tiempo de fijación y sacadas o trayectorias de la mirad). En función de esas medidas de seguimiento ocular, se inferirá la estrategia cognitiva empleada por los alumnos, y se podrá comprobar si existen diferencias entre ambos grupos. Finalmente, es importante destacar que este estudio piloto se realizará en el primer trimestre del

año 2022, ya que el dispositivo de seguimiento ocular se encuentra disponible en este periodo.

4. RESULTADOS

Tal y como se ha comentado previamente, en un primer momento, se solicitó al grupo de docentes y profesores la realización de una encuesta inicial. De los 12 docentes y profesores que completaron la encuesta, fueron 5 hombres (41,7%) y 7 mujeres (58,3%). Al inicio de la formación el 91,7% de los participantes conocían el método ABN y de los que conocían el Método ABN, el 58,3% no había realizado ninguna formación referente al método ABN.

La aplicación práctica en el aula fue llevada a cabo 3 docentes de EP (en un aula de 4º de EP y dos de 6º de EP) y una profesora de primero de ESO. Los contenidos trabajados en las sesiones fueron cálculo escrito a través de la resolución razonada de problemas, descomposición factorial, potencias y raíces e inicio al álgebra. A continuación, se expone el análisis y desarrollo de las diferentes sesiones, especificando contenidos trabajados, material utilizado y ejemplificaciones llevadas a cabo por el alumnado.

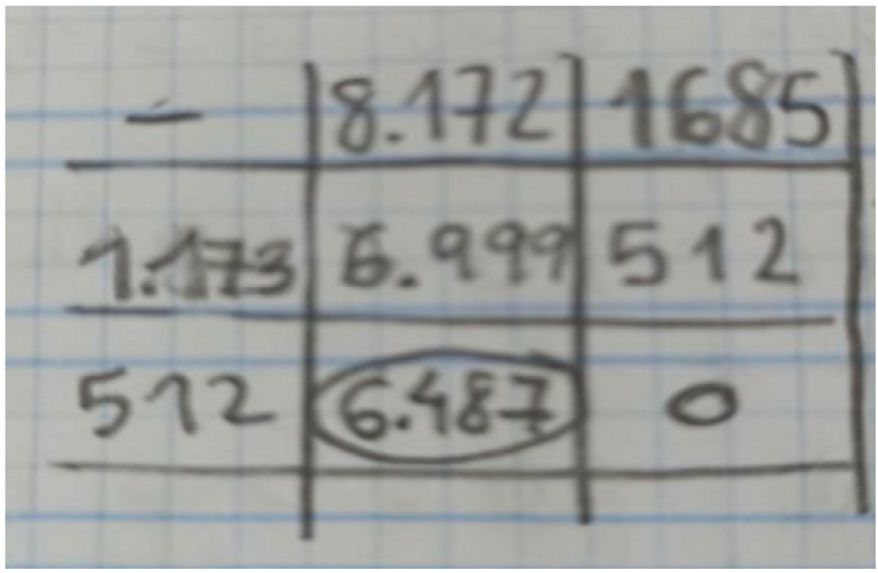
4.1. AULA 4° DE EP.

Este grupo pertenece a un centro público y llevaron a cabo cuatro sesiones en las que se trabajaron los siguientes contenidos: cálculo escrito y resolución razonada de problemas, descomposición avanzada e inicio al álgebra. A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de las sesiones.

- Sesión 1. Personalización del cálculo escrito. A través de la utilización del algoritmo escrito abierto que proporciona el Método ABN, el alumnado personaliza la forma de resolver las operaciones, realizando los pasos que mejor se adapte a su ritmo de aprendizaje (figura 2). En el ejemplo, se presenta el algoritmo escrito de la resta por detracción, en la que se refleja el manejo de las cantidades por parte del estudiante. En dos pasos se ha resuelto la operación y utiliza de una forma

avanzada la estrategia de redondeo (8.172 - 1. 173 y 6.999 - 512), fomentando la personalización del proceso por parte del alumnado.

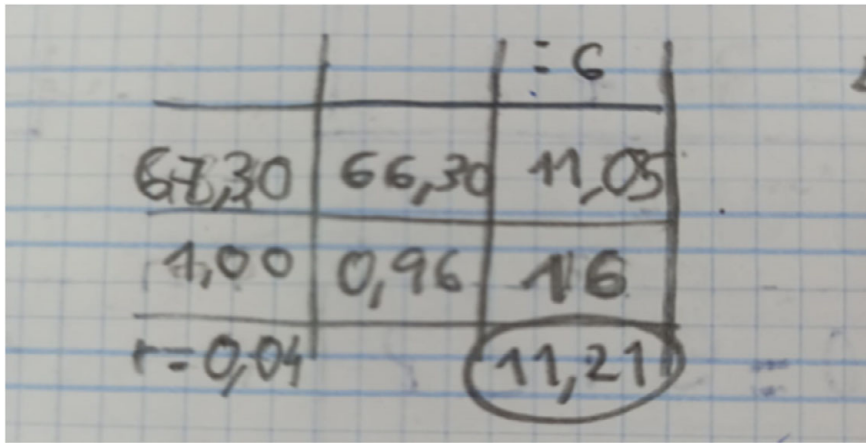
***FIGURA 2**. Formato resta con algoritmo escrito abierto ABN*



Fuente: Teresa Simonet. CEIP Serafina Andrades (Chiclana de la Frontera)

– Sesión 2. Resolución razonada de problemas. Dentro de un contexto de situación-problema planteado, el alumnado trabaja con decimales utilizando el algoritmo abierto de la división (figura 3). El problema planteado fue el siguiente: *Tenía □□,□□€ ahorrados. Me he comprado □camisetas. ¿Cuánto me ha costado cada camiseta? ¿cuánto me ha sobrado?*

***FIGURA 3**. Formato división con algoritmo escrito abierto ABN*

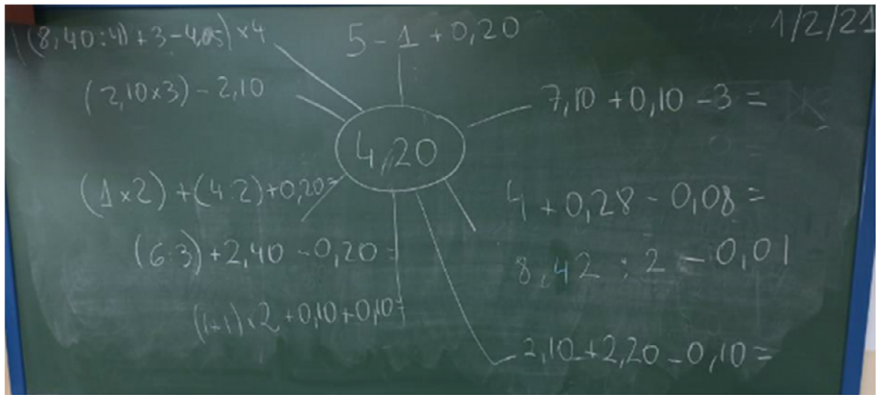


Fuente: Teresa Simonet. CEIP Serafina Andrades (Chiclana de la Frontera)

En el ejemplo presentado, se desarrolla el formato escrito de división por reparto. En este caso el estudiante refleja un manejo excelente de los repartos con cantidades decimales, aspecto que se ve beneficiado por el planteamiento de la situación-problema en un contexto de dinero, en el que previamente se ha manejado las monedas para propiciar la experimentación del alumnado.

– Sesión 3. Descomposición avanzada y cálculo mental. En esta sesión el alumnado debía proponer diversas formas de conseguir la cantidad proporcionada, de forma "creativa", utilizando tres operaciones diferentes para llegar al número dado, 4,20 (figura 4). La actividad presentada en la pizarra, muestra una tarea denominada "sol de números", en la que, partiendo de una cantidad dada en el círculo central, en este caso 4,20, el alumnado debe verbalizar las diferentes opciones para poder conseguir dicha cantidad utilizando al menos dos operaciones, combinando tres cantidades. En el ejemplo, se muestra el dominio del cálculo mental utilizando las cuatro operaciones trabajas en Educación Primaria (suma, resta, producto y división).

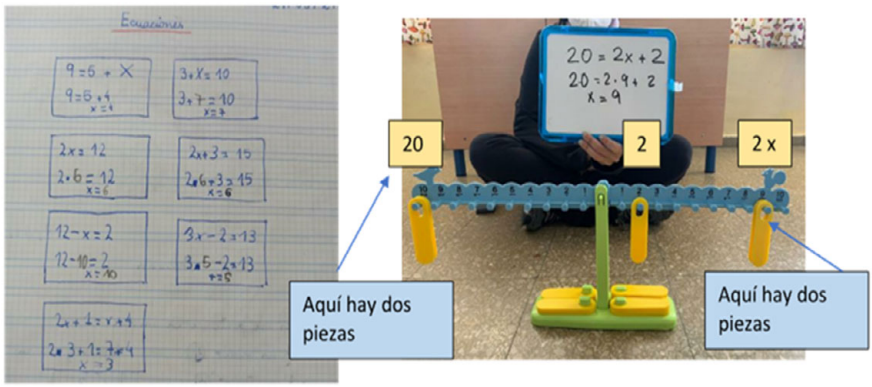
***FIGURA 4**. Descomposición creativa (sol de números)*



Fuente: Teresa Simonet. CEIP Serafina Andrades (Chiclana de la Frontera)

– <u>Sesión 4. Iniciación de las ecuaciones con balanza.</u> En esta sesión, se utilizó como material manipulativo una balanza (figura 5). En una parte de la balanza ponemos una cantidad y en la otra una menor. El alumnado debe experimentar con el material, para llegar a equilibrar los dos lados de la balanza con las piezas amarillas, que pueden ser individuales o repetidas como el caso de la imagen. La ecuación presentada es 20=2x+2 y en la balanza se presenta en la parte izquierda dos piezas en el 10, por lo que tenemos 20; y en la otra parte, una ficha en el dos. Se ofrece al alumnado dos fichas que debe colocar en una misma cantidad, para obtener el doble de esta cantidad (2x). El alumnado debe experimentar con las piezas dadas y colocarlas en la cantidad que nos equilibre la balanza (20 = 2 + 2 * 9; 20 = 2 + 18; 20 = 20).

***FIGURA 5**: Iniciación a las ecuaciones con balanza*



Fuente: Teresa Simonet. CEIP Serafina Andrades (Chiclana de la Frontera)

4.2. AULA 6° DE EP

Esta aula pertenece a un centro público. Llevaron a cabo cuatro sesiones, trabajando los siguientes contenidos: números primos y compuestos, descomposición factorial, cálculo del m.c.m y MCD. Las sesiones se desarrollaron de la siguiente manera:

Sesión 1. Criba de Eratóstenes, números primos y compuestos.

En la presente sesión el alumnado inició el procedimiento de obtención de los números primos menores de cien con la técnica de la criba de Eratóstenes, se trabajaron los conceptos de múltiplos, divisores, primos y compuestos y se repasaron los criterios de divisibilidad. El material utilizado para la criba de Eratóstenes fue la tabla del 100 y para las descomposiciones de números compuestos se utilizaron bloques, en los que cada color representaba un número primo (figura 6). En el ejemplo se muestra la criba de Eratóstenes en la tabla del 100, quedando sin marcar los números primos y tapados con el tapón los números compuestos que aparecen en varias tablas de multiplicar del 2 al 12. También se muestra la descomposición del 108, tres bloques amarillos y dos bloques verdes (3 x 3 x 3 x 2 x 2; 27 x 4 = 108).

***FIGURA 6**. Criba de Eratóstenes y descomposiciones números compuestos*



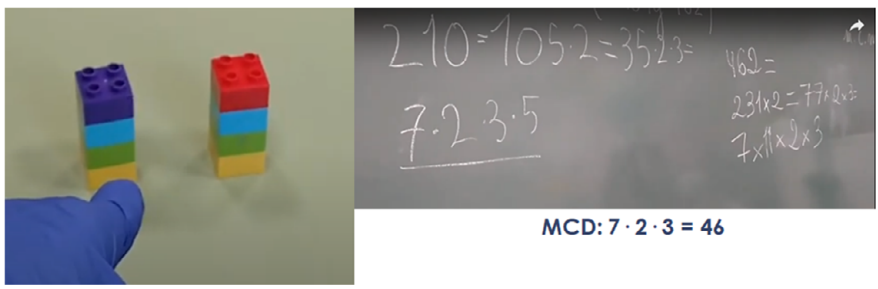
Fuente: María del Carmen Peñalver. CEIP Cervantes (Madrid)

– Sesión 2. Criterios de divisibilidad y descomposición factorial números primos y compuestos. En esta sesión el alumnado continúo el trabajo iniciado en la primera sesión, practicando y repasando los criterios de divisibilidad y la descomposición factorial de números compuestos utilizando los bloques. El alumnado debía reconocer y diferenciar entre múltiplos y divisores, identificar y justificar números primos y compuestos, usar la tabla del 100 para encontrar y mostrar los números primos, así como las regularidades numéricas en la tabla, aplicar los criterios de divisibilidad, realizar la descomposición factorial de manera manipulativa. y en el cuaderno a través de ramaje, barra vertical o de manera horizontal. Se continuó utilizando la tabla del 100 y los bloques para facilitar la descomposición factorial.

– Sesión 3. Inicio al cálculo del mínimo común múltiplo y máximo común divisor. En esta tercera sesión el alumnado

aprende a hallar el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo a partir de la descomposición factorial, utilizando el material manipulable, y aplicarlo a la resolución de problemas (figura 7). En este caso, se sigue utilizando como apoyo en la descomposición factorial, la representación con los bloques. En el ejemplo presentado se debe hallar el máximo común divisor (MCD) de 210 y 462. Se realiza la descomposición con apoyo del material manipulativo. El 210 se representa con un bloque violeta, otro azul, uno verde y otro amarillo (7 x 2 x 3 x 5) y el 462 con un bloque rojo, uno azul, unos verdes y otros amarillos (7 x 11 x 2 x 3). Para hallar el MCD se cogen los bloques del mismo color, los que se repiten el menor número de veces, por lo que el resultado es 7 x 2 x 3, siendo igual a 42.

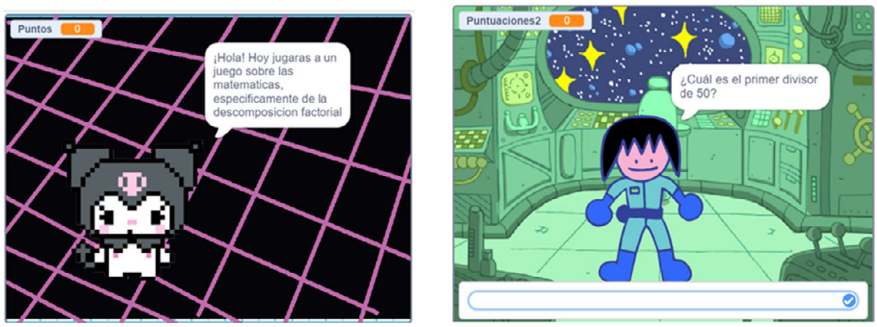
FIGURA 7. *Cálculo del máximo común divisor con bloques.*



Fuente: María del Carmen Peñalver. CEIP Cervantes (Madrid)

– Sesión 4. Desarrollo de juego Scracht sobre divisibilidad y descomposición factorial. En esta sesión y con apoyo de la especialista en TIC del centro educativo, el alumnado desarrolló dos juegos utilizando la aplicación Scratch para la práctica de los contenidos trabajados. En la figura 8 se muestra el ejemplo de los dos juegos desarrollados por el alumnado para que puedan repasar los conceptos trabajados por medio de las nuevas tecnologías que tan atractivas resultan para el alumnado de esta etapa educativa.

***FIGURA 8**. Juegos Scracht sobre divisibilidad y descomposición factorial*



Fuente: María del Carmen Peñalver. CEIP Cervantes (Madrid)

4.3. AULA 6° DE EP

El grupo pertenece a un centro educativo privado. En este caso se llevaron a cabo tres sesiones en las que se trabajaron los contenidos de potencias y raíces. A continuación, se explica brevemente las tres sesiones desarrolladas por el docente.

- Sesión 1. Inicio de potencias y raíces. En esta primera sesión se presentó las diversas situaciones de las potencias y raíces cuadradas, se practicó el cálculo mental de los cuadrados de los números del 1 al 12 y la raíz cuadrada de los cuadrados de los números del 1 al 12. Las situaciones planteadas son las siguientes:

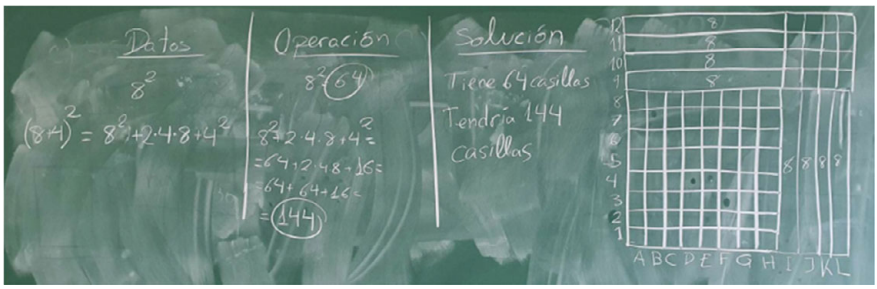
c. En mi jardín hay 5 macetas que contienen 5 rosas cada una.
d. 3 camiones van cargados con 3 contenedores, cada contenedor **alberga** 3 cajas y cada caja contiene 3 televisores.
e. Mi salón es cuadrado y está **solado** con 36 baldosas cuadradas.
f. En el Jardín Botánico hay un bosque en el que hay tantas **hileras** de árboles como árboles tiene cada hilera. En total hay 144 árboles.

- Sesión 2. Propiedades de las potencias. En esta sesión se trabajó la construcción y cálculo de potencias de base 10 y su expresión en notación científica.

- Sesión 3. Técnica de los cuadrados. El alumnado practicó la técnica de los cuadrados, mediante la resolución razonada de

situaciones-problema, como el siguiente: *El tablero de ajedrez tiene □filas y es un cuadrado. ¿Cuántas casillas tiene? Si en lugar de llegar a la letra H, llegara a la letra L, ¿cuántas casillas tendrá?*. El material utilizado fue la representación del cuadrado para poder resolver el problema plantead, tal y como se presenta en la figura 9.

***FIGURA 9**. Técnica de los cuadrados para la resolución de problemas.*



Fuente: Colegio Los Pinos (Algeciras)

En la figura anterior se presenta la representación gráfica de la técnica de los cuadrados para facilitar el cálculo de un cuadrado mayor a uno dado. En este caso se debe pasar del cuadrado de 8, que sabemos que es 64, al cuadrado de 12, que se haya añadiendo filas y columnas a la representación gráfica del cuadrado de 8, debiendo conseguir un nuevo cuadrado más grande, en este caso con 12 filas y 12 columnas.

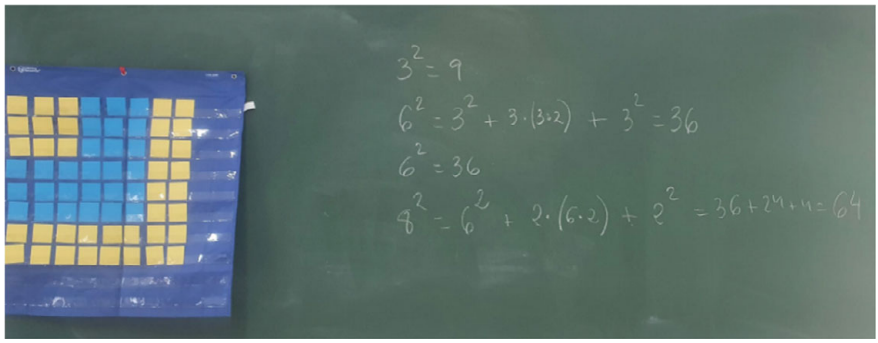
4.4. AULA 1° DE ESO

Esta aula pertenece a un centro. Los contenidos trabajados en este caso son las potencias y raíces. En este grupo se llevaron a cabo dos sesiones:

- Sesión 1. Concepto de cuadrados de dígitos menores a 10. En esta primera sesión se trabajó el concepto de cuadrado y la representación con material manipulativo de los diferentes cuadrados. El material utilizado fue construido por la docente, utilizando cartulinas de colores y un panel con bolsillos (figura 10). Con el material manipulativo se construyeron los diferentes cuadrados que se presentan en la pizarra. Con este

recurso el alumnado visualiza y manipula la construcción de los cuadrados, de manera que se interioriza y razona el concepto de cuadrado, posteriormente servirá de base para hallar las raíces cuadradas.

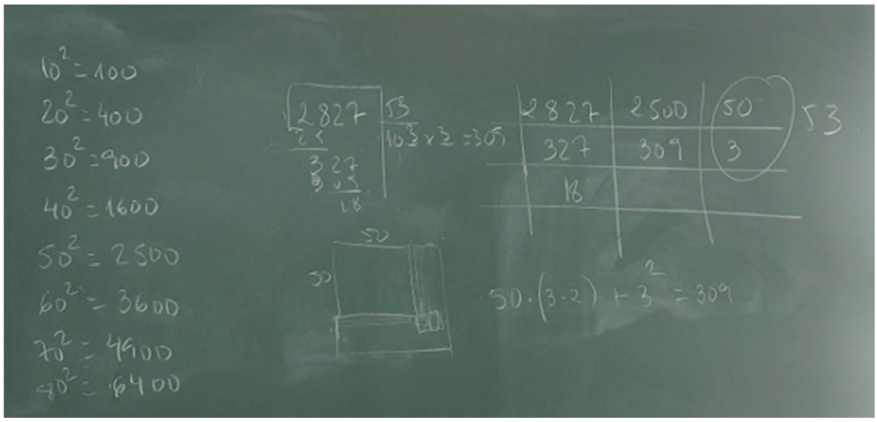
***FIGURA 10**. Representación y cálculo de cuadrados*



Fuente: Colegio Los Pinos (Algeciras)

Sesión 2. Cuadrado de decenas y semidecenas, Técnica de los cuadrados. En la segunda se sesión, se trabajó el cálculo de cuadrados de decenas y semidecenas, además se utilizó el mismo material de apoyo para trabajar la técnica de los cuadrados (práctica del paso de cuadrado menor a un cuadrado mayor) y el cálculo de raíces a partir de la técnica trabajada y utilizando el formato ABN y tradicional del algoritmo escrito para las raíces (figura 11). En el método ABN, el algoritmo escrito de la raíz cuadrada se presenta en formato de rejilla o tabla, en la que se van representando las diferentes cantidades que se van hallando a través de la representación del cuadrado, teniendo como base el cuadrado de las decenas completas. En el ejemplo mostrado, se parte del cuadrado de 50 y se pasa al cuadrado de 53, insertando tres filas, tres columnas y nueve baldosas para completar la representación del cuadrado.

***Figura 11**. Resolución de raíces cuadradas con técnica de los cuadrados.*



Fuente: Colegio Los Pinos (Algeciras)

Finalmente, aclarar que por el momento no se cuenta con resultados del estudio piloto con Eye Tracking, el cual se llevará a cabo en el primer trimestre de 2022, y cuyos resultados preliminares se obtendrán en este mismo periodo.

5. DISCUSIÓN

Tras el análisis de las sesiones llevadas a cabo por el profesorado participante y a pesar, de una baja participación, las muestras presentadas parecen indicar que el programa formativo online, ha facilitado el uso de materiales manipulativos en los cursos altos de EP y primer curso de ESO; igualmente, se ha continuado la base cálculo y resolución razonada de problemas en diversas áreas del currículum de matemáticas, tal y como se muestra en las prácticas de aula llevadas a cabo por parte del profesorado. Una vez finalizado el programa formativo, se analizará las causas de la baja participación del profesorado participante en la aplicación práctica en el aula, y se propiciará el desarrollo de estas experiencias en el próximo curso, de manera que podamos incluir un análisis más completo del programa formativo.

A destacar la posibilidad de ofrecer un mejor conocimiento del método ABN en los niveles educativos mencionados anteriormente y facilitar la transición a ESO del alumnado participante en el proyecto. Durante

el programa formativo online se han afianzado las relaciones entre los docentes de EP y el profesorado de ESO, compartiendo dificultades y aspectos que deben ser tenidos en cuenta durante la transición de etapas educativas.

Por todo lo anterior, se afirma la necesidad de la formación sólida y de calidad para los docentes y profesores de matemáticas, para poder aplicar de forma efectiva al aula los métodos alternativos e innovadores de enseñanza de la matemática, abordando los componentes cognitivos del proceso de aprendizaje matemático y permitiendo al alumnado alcanzar una comprensión profunda y razonada de los conceptos a través de experiencias más flexibles y conectadas con la realidad.

6. CONCLUSIONES

La forma de enseñanza está cambiando vertiginosamente, poco tiene que ver cómo se enseñaba o se aprendía hace diez años con la forma de ahora. Los docentes y profesores de matemáticas deben adaptarse a los cambios, estar actualizados con la información, la legislación, los métodos alternativos de enseñanza y ser conscientes de la necesidad de utilizar metodologías abiertas para atender la diversidad dentro del aula. Es por ello, que este tipo de programas formativos deben continuar para proporcionar una formación sólida en relación con las matemáticas.

Debemos tener en cuenta que el estudio presentado es el resultado preliminar de un programa formativo que continuará a través de la plataforma educativa de la UCA, con el objetivo de afianzar las relaciones establecidas con los centros participantes, propiciar una mayor aplicación de los contenidos trabajados en el aula, y así poder finalizar las demás fases del proyecto. A partir de este estudio, se hace necesario profundizar en el análisis sobre la repercusión de programas formativos en metodologías alternativas y los posibles perfiles didácticos del profesorado de matemáticas. Estos perfiles docentes podrían estar relacionados con la actitud y el desempeño del docente o profesor en relación con la forma de trabajar con el alumnado, forma de llegar los contenidos más avanzados al alumnado de 10 a 14 años, tipo de recursos que se utilizan, utilización de nuevas tecnologías, entre otras.

Una de las principales limitaciones de este estudio ha sido no poder implementar el programa formativo de forma presencial, como consecuencia de la crisis sanitaria ocasionada por la Covid-19 en España, y las restricciones asociadas a las misma. Así pues, debe ser considerado ampliar la formación en el método ABN, en los cursos altos de EP y primer ciclo de la ESO, para prevenir las posibles dificultades y reducir así los riesgos que conlleva la transición a esta etapa escolar. Este programa formativo online se podrá llevar a cabo en posteriores años para continuar apoyando la formación del profesorado especialista en matemáticas.

Finalmente, cabe destacar que los resultados preliminares del estudio piloto, cuando se obtengan, reflejarán o no la utilidad del dispositivo de Eye Tracking como herramienta para analizar las estrategias cognitivas de los participantes a la hora de realizar tareas de cálculo mental. Así, con estos datos se pretende fomentar el uso de herramientas de evaluación que aporten información única, como ocurre con el dispositivo de seguimiento ocular. Este tipo de herramientas ayudan a esclarecer las diferencias, no solo cuantitativas sino también cualitativas, entre alumnado que aprende a través del método tradicional y alumnado que aprende a través de metodologías innovadoras como el método ABN.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Desde el equipo de investigación (HUM-634) del Departamento de Psicología de la UCA, se agradece infinitamente al profesorado y centros participantes por su predisposición y apoyo para la realización del estudio y del proyecto en el que se encuadra. Sin ellos, no hubiera sido posible llevar a cabo el presente escrito y poder desarrollar de forma efectiva el proyecto de investigación.

8. REFERENCIAS

Aguilar, M., Aragón, E., y Navarro, J. I. (2015). Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM). Estado del arte. Revista de Psicología y Educación, 10(2), 13-42. http://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/125.pdf

Almfjord, J., y Hallberg, L. (2021). What Eye Tracking Tells Us About Mathematical Difficulties: A Systematic Review. Recuperado de: http://lup.lub.lu.se/student- papers/record/9039131

Alsina, Á., y Franco, J. (2020). Promoviendo la educación matemática inclusiva desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: el caso de las fracciones. APEduC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia, 1(2), 13-29. https://apeducrevista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/130/28

Araya-Pizarro, S. C., y Espinoza Pastén, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. Propósitos y Representaciones, 8(1), e312. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312

Bruning, R.H., Schcraw, G.J., y Norby, M.M. (2012). Psicología cognitiva y de la instrucción. Madrid: Pearson Educación (pp. 351-353). Canto López, M.C., Aguilar, M., García-Sedeño, M.A., Navarro, J.I., Aragón, E., Delgado, C. y Mera, C. (2019). Numerical Estimation and Mathematical Learning Methodology in Preschoolers. Psychological reports, 124 (2), 438-458. doi: 10.1177/0033294119892880

Cerda, G., Aragón, E., Pérez-Wilson, C., Navarro, J.I., y Aguilar, M. (2018). The Open Algorithm Based on Numbers (ABN) method: An effective instructional approach to domain-specific precursors of arithmetic development. Frontiers in Psychology, (9), 1811. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01811

European Commission (2016). Mathematics for Europe. Retrieved March 4, 2019, from https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/finalreport_maths.pdf

Fraile, M. (2017). Matemáticas, materiales manipulativos y rutinas. Proyecto para segundo de Primaria (tesis de pregrado). Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja, España.

García-Moya, M., Blanco, R., y Fernández-Cézar, R. (2019). Matemáticas manipulativas y alto rendimiento. En M., García-Moya. (Ed.), Inclusión, Tecnología y Sociedad. Investigación e Innovación en Educación (pp.2263-2277). DYKINSON.

Gatica, S. N., y Ares, O. E. (2012). La importancia de la visualización en el aprendizaje de conceptos matemáticos. Edmetic, 1(2), 88-107. doi: 10.21071/edmetic.v1i2.2853.

Lafay, A., St-Pierre, M.-C., y Macoir, J. (2019). Impairment of Non-Symbolic Number Processing in Children With Mathematical Learning Disability. Journal of Numerical Cognition, 5(1), 86-104. doi: https://doi.org/10.5964/jnc.v5i1.177

Lara, R. (2017). Enseñanza de la estadística utilizando el juego y materiales manipulativos como recurso didáctico en 6º de Primaria (tesis de pregrado). Universidad Internacional de La Rioja, La Rioja, España.

Martínez-Montero, J., y Sánchez, C. (2019). Enrichment of mathematical learning in preschool and primary school with the ABN method. Pirámide.

Mera, C., Ruiz, G., Aguilar, M., Aragón, E., Delgado, C., Menacho, I., Marchena, E., García, M., y Navarro, J.I. (2019). Coming Together: R&D and children's entertainment company in designing apps for learning early Math. Frontiers in Psychology, 9, 2751. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02751

PISA (2015). Results in focus. OECD. Retrieved March 4, 2019, from https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf

Schindler, M., y Lilienthal, A. (2018). Eye-Tracking For Studying Mathematical Difficulties: Also In Inclusive Settings. Proceedings of Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME-42), 4, 115–122.

Strohmaier, A. R., MacKay, K. J., Obersteiner, A., y Reiss, K. M. (2020). Eye-tracking methodology in mathematics education research: A systematic literature review. Educational Studies in Mathematics, 104, 147-200. doi: https://doi.org/10.1007/s10649-020-09948-1

Zhang, M., Trussell, R.P., Gallegos, B., y Asam, R.R. (2015). Using math apps for improving student learning: An exploratory study in an inclusive fourth grade classroom. Tech Trends, 59(2), 32-39. doi: 10.1007/s11528-015-0837-y

APROPIACIÓN DE COMPETENCIAS: RESULTADOS DEL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS CON UN MARCO DE TRABAJO

Alba Núñez
Universidad Autónoma Metropolitana
Sergio Zepeda
Universidad Autónoma Metropolitana

1. INTRODUCCIÓN

La formación universitaria parte del interés por legitimar el conocimiento (Vallaeys, 2014), labor que desencadena un proceso continuo para integrar todas las dimensiones universitarias al contexto social, cultural, económico, político, tecnológico y de salud. El paradigma actual educativo plantea grandes retos en cuanto a sus necesidades tecnológicas, esto hace preciso garantizar la formación de profesionistas que propongan soluciones creativas, útiles e innovadoras a los problemas del siglo XXI, a partir de conocimientos con sustento científico y rigor ético.

1.1. La apropiación del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias

Una formación formal, integral y sana parece cumplir con la finalidad de promover los procesos de crecimiento personal del estudiante, cuestión que se sustenta de la concepción constructivista del aprendizaje, bajo la cual el aprendizaje ocurre sólo si se satisfacen una serie de condiciones (Morales, 2009), que la o el estudiante sea capaz de relacionar la nueva información con los conocimientos, experiencias previas y familiares que posee, que tenga la disposición de aprender y que los materiales o contenidos de aprendizaje cuenten con significado potencial o lógico.

Teniendo en cuenta que, los nuevos conocimientos se forman sobre la base de significados construidos previamente, para continuar aprendiendo y continuar construyendo nuevos significados (Miras, 1999) echamos mano de la experiencia previa para cumplir con la ejecución de una determinada actividad, cualquiera que esta sea. Sin embargo, la generación de conocimiento formal no suele darse en solitario, la o el estudiante aprende de la mediación de los materiales de estudio, de sus profesores y de sus compañeros y/o compañeras (Del Mastro, 2005), de modo que, la construcción de significados depende de un contexto bien estructurado que favorezca que dichas experiencias permitan desempeñar actividades efectivas.

Sin bien, muchas instituciones de educación superior mantienen estrategias pedagógicas más tradicionales, generalmente enfocadas en la o el docente, quien comúnmente realiza la exposición de los contenidos mientras el estudiante mantiene una participación pasiva durante la cual recibe información e instrucciones (Sikoyo, 2010), muchas otras instituciones, con distintas visiones pedagógicas, buscan promover la apropiación de los procesos de aprendizaje por parte de los estudiantes; la llamada pedagogía conceptual se enfoca en la enseñanza para la adquisición de competencias (Igwebuike y Oriaifo, 2012), como conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente una actividad, una función, un desempeño o una tarea (Delors, 1996), y que en consecuencia, capacitan a una persona para tomar el control progresivamente de la actividad, la función o la tarea.

Aun cuando las instituciones de nivel superior se han visto obligadas a replantear los métodos de enseñanza sugeridos en programas de estudio de distintas áreas del conocimiento como consecuencia de las transformaciones del panorama educativo, es preciso continuar atendiendo el desarrollo de materiales y la planificación de la didáctica que comprendan y fortalezcan el desarrollo tanto humano como profesional (Tintaya, 2016).

1.2. Propuesta de didáctica

En este estudio se presenta una propuesta de didáctica, que adopta técnicas y herramientas de la Ingeniería de Software (IS), con las que estudiantes de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información (LTSI) desarrollaron videojuegos.

Para lo que fue necesario cumplir con las cuatro fases generales del desarrollo ágil que se establecen en la IS, especificación, diseño e implementación, validación y mantenimiento (Sommerville, 2005). Durante todo el proceso las y los estudiantes fueron los responsables, desde la concepción hasta la verificación del funcionamiento del sistema.

Los resultados reflejan un ambiente de cooperación y colaboración entre las y los estudiantes, quienes desempeñaron un rol específico en la resolución de problemas. También se alcanzó el cumplimiento de los objetivos del curso, de entre los que destacan el fortalecimiento de las capacidades para trabajar en equipo, establecer objetivos y un plan de trabajo, cumplir con responsabilidades e integrar conocimientos. Además de la apropiación de las competencias, habilidades y conocimientos establecidos como objetivos del curso, los tiempos de desarrollo y la calidad del software producidos mejoraron considerablemente al ser comparados con resultados obtenidos en actividades similares llevadas a cabo anteriormente.

Si bien, escuchar o leer sobre la producción de videojuegos bajo esquemas basados en la IS es poco común, debido a la nula asociación que existe entre la aplicación de marcos de trabajo y el desarrollo de videojuegos, los resultados obtenidos pueden contemplarse como sugerencias para la optimización de los tiempos de desarrollo de videojuegos y de la calidad del software producido, e invitan a reflexionar sobre la forma y los métodos de evaluación tradicional utilizados a lo largo de los años en el espacio académico y que en ocasiones dejan de lado la experiencia cercana a la práctica profesional.

Se hace constatar que la perspectiva de desarrollar un videojuego para las y los estudiantes de LTSI, hace mucha ilusión, así que, este tipo de prácticas les significan mucho.

1.3. La ingeniería de software como marco de trabajo

Las metodologías y los procesos de desarrollo de software utilizados por grupos de desarrolladores con el objetivo de obtener un producto final eficiente, seguro y que cumpla con los requerimientos señalados y estudiados, pertenecen en su mayoría al conjunto de técnicas y herramientas de la IS, que ofrece métodos que trascienden más allá del fin último de la codificación del software para construir sistemas de calidad mantenibles desde su concepción (Pressman, 2010).

La IS busca apoyar el desarrollo de software profesional, en lugar de la programación individual, para lo que establece técnicas, herramientas y métodos que apoyan las cuatro fases generales (FIGURA 1) del desarrollo ágil basado en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto (Pressman, 2010).

FIGURA 1. *Fases generales del desarrollo ágil, a) especificación, b) diseño e implementación, c) validación y d) mantenimiento.*



Fuente: elaboración propia.

Para cada una de estas etapas se han desarrollada un variado número de herramientas y técnicas que pueden ser aplicadas dependiendo del contexto del problema, de los recursos con lo que se cuenten, de la disponibilidad de tiempo, así como del nivel de conocimientos hasta el momento adquiridos. Pero para determinar la mejor forma de abordar una problemática es necesario hacer uso de la experiencia previa para establecer el camino a seguir, es así que la figura de la profesora o del profesor se vuelve imprescindible durante el proceso de desarrollo. Como se mencionó anteriormente, en estas cuatro fases se pueden emplear distintas herramientas, prácticas o actividades que podrán ser elegidas en cuestión del tipo de sistema a desarrollar. La práctica, en esencia, consiste en cuatro objetivos que deben ser satisfechos (Sommerville, 2005):

- Entender el problema (comunicación y análisis).
- Planear la solución (modelado y diseño del software).
- Ejecutar el plan (generación del código).
- Examinar la exactitud del resultado (probar y asegurar la calidad).

Es importante reconocer que el enfoque por competencias, como modelo educativo, postula la necesidad de introducir cambios que permitan a las instituciones adaptarse a las transformaciones actuales y futuras. La IS constituye un abanico de opciones (herramientas, actividades y métodos) para llevar a cabo el desarrollo del sistema, estas, están sujetas a las consideraciones iniciales del problema y los objetivos que se deseen alcanzar. De manera que, las actividades integradas durante el proceso de producción de los videojuegos que se exponen en esta investigación son resultado de la experiencia generada en prácticas anteriores similares. La IS como marco de trabajo, permite hacer uso de los principios y métodos para la aplicación práctica del conocimiento, lo que supone la integración de un enfoque sistemático, disciplinado, cuantificable, adaptable y ágil al desarrollo, operación y mantenimiento del software (IEEE, 1990).

2. OBJETIVOS

Este estudio se realizó en la Unidad de Enseñanza-Aprendizaje (UEA) Laboratorio Temático 1, que en lo subsecuente se denominará LT1, de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa, ubicada en la Alcaldía Cuajimalpa en la Ciudad de México. Como objetivo de la investigación se plantea la apropiación de las competencias establecidas en el programa operativo del curso LT1 haciendo uso de técnicas, herramientas, métodos e instrumentos de la IS como marco de trabajo para la producción de un videojuego en Unity 2D. De entre las competencias que deben adquirirse durante el curso conforme al programa operativo de la UEA, destacan: el desarrollo de habilidades para trabajar en equipo, para la comunicación oral y escrita, para integrar conocimientos en torno a objetivos claros plasmados en un plan de trabajo, el desarrollo de la inventiva y el sentido de responsabilidad en un entorno de trabajo similar al de una pequeña organización (UAM, 2007).

Asimismo, se buscó mejorar el tiempo de desarrollo y la calidad del software producido, en comparación con cursos anteriores de la misma UEA, que se condujeron hacia la adquisición de las mismas competencias, pero bajo esquemas de trabajo diferentes y dinámicas distintas a las utilizadas en esta ocasión.

3. METODOLOGÍA

El proceso de la presente investigación fue llevado a cabo durante la UEA Laboratorio Temático 1, curso que tiene por objetivo general que la o el estudiante sea capaz de integrar y utilizar los conocimientos y habilidades adquiridos hasta el momento, para desempeñar un rol específico en la resolución de problemas en un área y/o proyecto, cercano a la práctica profesional (UAM, 2007, p.1).

Cabe señalar que, los cursos en la Universidad Autónoma Metropolitana, tienen una duración de 11 semanas y que en la UEA LT1, al iniciar el curso, la profesora o el profesor definen un proyecto general para el laboratorio, para este grupo se definió la producción de un videojuego

en Unity 2D, con el lenguaje de programación C#, bajo el enfoque de la IS como marco de trabajo, dando cumplimiento a las cuatro fases generales del desarrollo ágil. El proyecto fue desarrollado en equipos de cinco integrantes, cada integrante tomó un rol con asignaciones específicas dentro del equipo, las actividades, tareas y responsabilidades de cada miembro fueron delimitadas según la descripción de su rol, esta división de acciones se mantuvo durante todo el curso, así, una de las responsabilidades de cada grupo fue mantener una comunicación fluida y constante al interior del equipo para mantener la gestión de la producción del videojuego conforme a los tiempo establecidos y con las características solicitadas.

3.1. Definición del proyecto

Como parte de la dinámica se planteó un ejercicio cercano a la práctica profesional actual, el desarrollo de un videojuego en Unity 2D. Los videojuegos se sitúan como una de las industrias más consumidas y de mayor expansión. Tienen una perspectiva de profesionalización creciente, lo que puede ayudar al crecimiento económico, a la generación de puestos de trabajo cualificados y no cualificados y a fomentar las habilidades personales. Nos encontramos, en uno de los mejores momentos para formar profesionales en esta área (Peres, 2019).

Entre los aspectos iniciales establecidos para la implementación del proyecto se definieron los conocimientos mínimos requeridos, cuestión que toma en cuenta los cursos que debieron haber tomado las y los estudiantes para tener la posibilidad de cursar LT1.

- Contar con conocimientos en:
  - Fundamentos de programación (lenguaje orientado a objetos).
  - Metodología de desarrollo de software: Extreme Programming.

Así mismo, se plantearon los elementos básicos del videojuego:

- Un personaje principal (en primera o tercera persona).
- Tres enemigos.

- Tres niveles de juego.
- Interfaz de presentación de software.
- Interfaz de presentación de productora (logo y nombre del equipo de desarrollo).
- Interfaz de menú (opciones: inicio, instrucciones/controles y salida).
- Interfaz de instrucciones/controles.
- Elementos de diseño obligatorios en la interfaz del juego (pausa, continuar, inicio y salir).
- Mensajes de alerta obligatorios (perdiste, intentar nuevamente y ganaste).
- Música.
- Efectos de sonido.

Los elementos planteados no limitaban el proyecto, es decir que, si la o el estudiante deseaban agregar más, o prescindir de alguno (tras la justificación correspondiente) podían hacerlo. La propuesta sobre los elementos básicos a considerar parte de la experiencia previa, formada a partir de ejercicios con propósitos similares al presente, en los que las y los estudiantes tardaban prolongados periodos de tiempo en definir los elementos básicos del videojuego como consecuencia del desconocimiento en el área.

3.2. Entendiendo el marco de trabajo

Para iniciar el curso y el entendimiento de las distintas dinámicas que tendrían lugar durante este, fue necesario iniciar con una introducción a los conceptos utilizados en la práctica del desarrollo ágil. Durante esta etapa de introducción, las y los estudiantes identificaron cuestiones importantes de la aplicación de la IS tras responder a una serie de cuestiones: ¿Qué es software? ¿Cuáles son las características de un software de calidad? ¿Qué es la Ingeniería de Software? ¿Cuáles son las actividades fundamentales de la ingeniería de software? ¿Cuáles son las mejores técnicas y métodos de la ingeniería de software? (Sommerville, 2002).

Las siguientes etapas del proceso de producción comprenden actividades guidas por la IS, sin embargo, los recursos didácticos utilizados fueron construidos para uso particular de las y los estudiantes del curso.

3.3. Entendimiento del problema: Comunicación y análisis

Puede ser difícil de admitir, pero es común que quienes tienen la responsabilidad de desarrollar software adopten una actitud de orgullo desmedido cuando se les presenta un problema. Escuchan por unos segundos y después piensan: "Claro, sí, entiendo, resolvamos esto". Desafortunadamente, entender no siempre es fácil. Por lo que fue conveniente dedicar un poco de tiempo a responder algunas preguntas sencillas: ¿Quiénes tienen que ver con la solución del problema? Es decir, ¿quiénes son los participantes? ¿Cuáles son las incógnitas? ¿Cuáles datos, funciones y características se requieren para resolver el problema en forma apropiada? ¿Puede fraccionarse el problema? ¿Es posible representarlo con problemas más pequeños que sean más fáciles de entender? ¿Es posible representar gráficamente el problema? ¿Puede crearse un modelo de análisis? (Pressman, 2010). Para dar respuesta a estas preguntas existen una serie de técnicas que pueden aplicarse a la hora de colectar la información requerida, algunas de ellas son: lluvia de ideas, entrevista, análisis de interfaz, análisis de documentos, grupos de enfoque, etc., para los propósitos de la UEA y debido a las condiciones pandémicas al momento del curso, se eligió llevar a cabo una lluvia de ideas y analizar documentación relacionada al tema del proyecto.

Este proceso permitió establecer el propósito del sistema sin considerar cómo se va a implementar, el documento resultante en esta fase es el levantamiento de requerimientos del sistema, que define los requerimientos funcionales, las restricciones de operación, las características y propiedades de los elementos, los tiempos y los roles (en la práctica profesional también se acostumbra establecer el presupuesto del proyecto). Posterior a estas actividades, la o el estudiante se ha cuestionado el proyecto, y más allá de recibir indicaciones que atienden a la perspectiva de la profesora o del profesor, la interpretación de las respuestas permite que el sistema se configure conforme a los nuevos significados que se están construyendo.

Consecuentemente, se definió la metodología ágil de trabajo Extreme Programming (XP), que es el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software, potencia las relaciones interpersonales y es especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes (INTECO, 2009). Esta metodología, utilizada durante el curso para organizar las actividades y responsabilidades de los miembros de cada equipo, plantea entregas pequeñas de versiones que se hayan producido rápidamente, por lo que para el tiempo de desarrollo establecido (11 semanas, conforme al calendario del curso) parece ideal. Tras la definición de roles las actividades empezaron a ser divididas y la pareja de programadores, rol asignado de acuerdo con la metodología ágil XP, debió adquirir los conocimientos necesarios para interactuar con la interfaz de la plataforma Unity, sus funcionalidades, ventajas y desventajas fueron estudiadas y reconocidas únicamente por los responsables de la programación e integración de los distintos elementos que conformarían el videojuego. Los hallazgos fueron comunicados al interior del equipo, cuestión que ayudó a delimitar con mayor claridad los alcances de la producción del videojuego.

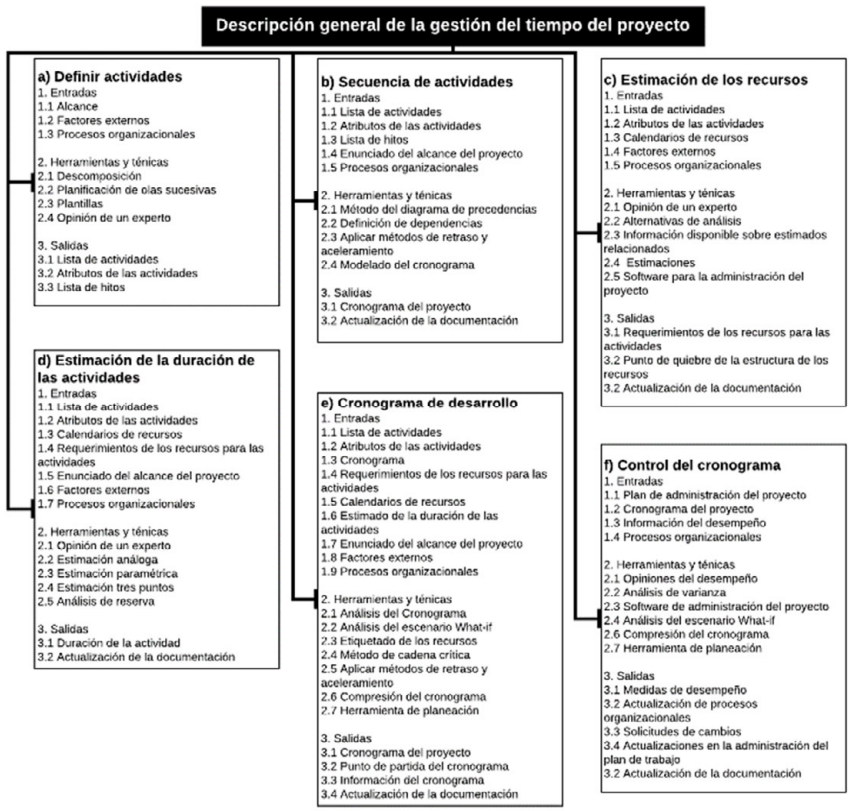
3.4. Planear la solución: modelado y diseño del software

En esta etapa la o el estudiante debe transformar las ideas abstractas en elementos específicos y un pequeño diseño resulta útil hacer para entender el problema. Para guiar la estructuración del diseño del sistema, las y los estudiantes debieron buscar videojuegos de distintos géneros para descargarlos y jugarlos en su celular, a esta técnica de indagación se le conoce como análisis competitivo (del inglés Benchmarking). El análisis competitivo o análisis comparativo consiste en analizar productos que son similares y/o que compiten con el sistema interactivo que se está diseñando. Los objetivos de analizar dichos productos o servicios son múltiples: conocer las expectativas de los usuarios (dado que puede que ya conozcan estos productos), entender las tendencias del mercado, aprender de los errores, pero también de lo que sí funciona, conocer las funcionalidades básicas o comunes, estudiar las interfaces, etc. (Garreta, 2018)

Igualmente, las y los estudiantes respondieron a una serie de cuestiones, como: ¿Has visto antes problemas similares? ¿Existe algún software que implemente los datos, funciones y características que se requieren? ¿Has resuelto un problema similar? Si es así, ¿son reutilizables los elementos de la solución? ¿Pueden definirse problemas más pequeños? Si así fuera, ¿hay soluciones evidentes para estos? ¿Eres capaz de representar una solución en una forma que lleve a su implementación eficaz? ¿Es posible crear un modelo del diseño? (Pressman, 2010).

Para este etapa se generaron tres documentos principales; la Descripción General de la Gestión del Tiempo del Proyecto, que proporciona un panorama general de los procesos del proyecto para administrar su finalización en tiempo; el Cronograma, que desglosa la asignación de actividades y los tiempos de trabajo; y El Documento de Diseño, que es uno de los artefactos más importantes del proceso, debe considerarse a lo largo de todo el desarrollo del proyecto y deberá estar dispuesto a sufrir varios cambios desde la etapa de revisión. Contiene todas las especificaciones necesarias del proyecto, desde el tema principal del videojuego hasta el número de niveles que tendrá. En la FIGURA 2 se observa la plantilla de la Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto.

FIGURA 2. *Plantilla del documento Descripción general de la gestión del tiempo del proyecto, donde deben describirse las entradas, las herramientas y técnicas y las salidas de las distintas etapas del proceso de producción.*



Fuente: elaboración propia.

3.5. Ejecutar el plan: generación del código

El diseño creado y los documentos hasta este punto constituidos, sirven como un mapa de carreteras para el sistema a construir. Pueden existir desviaciones inesperadas y es posible que la o el estudiante descubra un camino mejor a medida que avanza, pero "el plan" le permitirá proceder sin que se pierda.

En esta etapa, las y los estudiantes modelaron una serie de diagramas que corresponden a la arquitectura general del sistema, este tipo de ejercicios ayudan a comprender la funcionalidad del software y facilitan la

comunicación entre los involucrados, quienes deberán observarlo desde diferentes perspectivas para generar múltiples vistas que lo representen, entre las vistas fundamentales se encuentran: la vista lógica, la vista física, la vista de proceso y la vista de desarrollo. Empero, para la producción del videojuego fue necesario presentar la vista lógica, que muestra las abstracciones clave en el sistema (objetos o clases de objetos) y la vista de desarrollo, que muestra cómo se descompone el software para el desarrollo.

Es momento de programar e implementar, esta actividad se realiza, en la mayoría de los casos, desde la concepción del proyecto, una vez que han sido delimitadas las características y funciones requeridas, sin embargo, es muy frecuente que se susciten reprocesos de alguna labor si los resultados no coinciden con el diseño o la estructura planteados. Pese a que el desarrollo ágil está basado en el desarrollo iterativo e incremental, los resultados pueden mejorar si las distintas fases son llevadas a cado de manera ordenada durante las etapas iniciales del desarrollo, sobre todo si las personas involucradas en el proyecto son neófitos en el problema o en la dinámica a utilizar.

Algunas de las preguntas que fueron respondidas en esta fase son: ¿Se ajusta la solución al plan? ¿Es probable que cada parte/componente de la solución sea correcta? Una vez que se tienen los diagramas que describen los distintos módulos del sistema. ¿El diseño y código se han revisado o, mejor aún, se han hecho pruebas respecto de la corrección del algoritmo?.

3.6. Examinar la exactitud del resultado: probar y asegurar la calidad

Al llegar a este punto, es común que no haya claridad sobre si la solución es perfecta, por fortuna esta etapa consiste en el diseño de las pruebas necesarias para descubrir tantos errores como sea posible. Algunas de las preguntas a las que es válido responder son: ¿Puede probarse cada parte componente de la solución? ¿Se ha implementado una estrategia razonable para hacer pruebas? ¿La solución produce resultados que se apegan a los datos, funciones y características que se requieren? ¿El software se ha validado contra todos los requerimientos solicitados?

En esta etapa la o el estudiante desarrolló una serie de pruebas que le permitieron verificar el funcionamiento de las distintas unidades y componentes del sistema. El proceso de prueba tiene dos metas distintas, demostrar que el software cumple con los requerimientos y el encontrar defectos del software (Sommerville, 2005). Y pese a que las pruebas no pueden demostrar la ausencia de errores, es preferible llevar a cabo de manera recurrente este tipo de prácticas que a la larga permiten identificar de manera cada vez más fácil e intuitiva los errores de cualquier software.

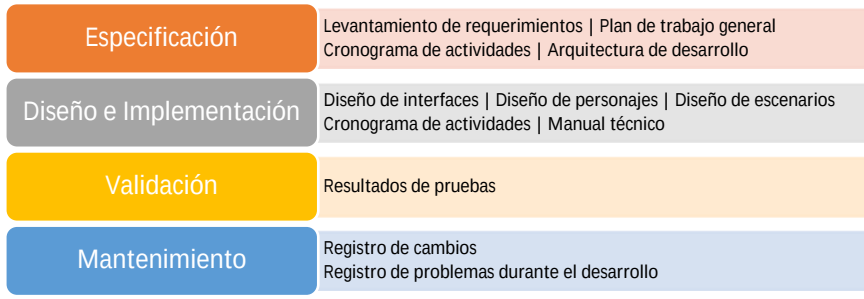
Durante el desarrollo se pueden realizar pruebas de tres niveles diferentes, de unidad, de componente y del sistema. Para los propósitos y tiempos del curso se desarrollaron pruebas de unidad y pruebas de componente, en las pruebas de unidad se ponen a prueba unidades de programa o clases de objetos individuales, estas pruebas deben enfocarse en comprobar la funcionalidad de objetos o métodos. En las pruebas de componentes, las unidades individuales se integran para crear componentes compuestos. La prueba de componentes debe enfocarse en probar las interfaces del componente (Sommerville, 2005).

Finalmente, los estudiantes debieron generar un manual de instalación para que los usuarios del videojuego pudieran ejecutar correctamente el archivo con extensión .exe que contiene una serie de instrucciones para ejecutar un programa.

4. RESULTADOS

Cada una de las actividades llevadas a cabo correspondieron a alguna de las etapas generales del desarrollo que comprende la IS, las actividades utilizadas para llevar a cabo la producción del videojuego fueron seleccionadas y adaptadas con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. La FIGURA 3 muestra algunas de las actividades realizadas en cada fase de la IS.

FIGURA 3. *Algunas de las actividades llevadas a cabo en cada una de las fases generales de la Ingeniería de Software, para la producción de un videojuego.*



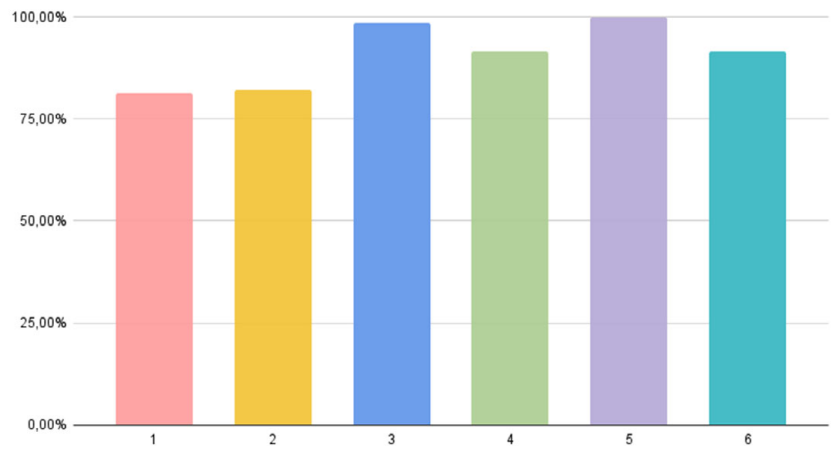
Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos se pueden agrupar en dos tipos, los productos y los resultados teóricos/científicos.

4.2. Resultados: productos

Se produjeron seis videojuegos, 1 videojuego por equipo (cada equipo conformado por 5 estudiantes). La mayoría de los equipos cumplió con los elementos solicitados, sin embargo, uno de los equipos, terminó dividido y con un producto de mediana-baja calidad. El Gráfico 1, refleja el porcentaje de cumplimiento de las fases generales de la IS, estos datos fueron obtenidos tras la cuantificación de las distintas actividades que se llevaron a cabo durante el proceso de producción, gracias a la integración de un enfoque sistemático.

GRÁFICO 1. Porcentaje de cumplimiento. La gráfica muestra el porcentaje de cumplimiento de las y los estudiantes durante las fases generales de la ingeniería de software.



Porcentaje de cumplimiento de las fases generales de la ingeniería de software.
Fuente: elaboración propia.

La gráfica muestra que los porcentajes más bajos de cumplimiento corresponden a los equipos 1 y 2. Con un 81.26% y 82.14% respectivamente, quienes terminaron con un videojuego inconcluso y de mediana-baja calidad. Mientras que el equipo 5 alcanza el 100.00% en el cumplimiento de las distintas actividades, con la producción de un videojuego terminado y de alta calidad. El resto de los equipos, concluye con porcentajes altos que representan un producto terminado y de buena calidad, equipo 3 98.40%, equipo 4 91.43% y equipo 6 91.43%.

4.1.1. Sinopsis de jugabilidad

El diseño de un videojuego comprende distintos elementos que definen las características y funcionalidades que lo forman, a continuación, se describen brevemente los videojuegos producidos durante el curso LT1 con el marco de trabajo de la IS.

1. Koroshivid, videojuego del género shooter con elementos de survival horror, su sinópsis de jugabilidad establece que la finalidad del personaje principal, Misaki, es sobrevivir a la invasión zombie.
2. Dragon Rescue, videojuego del género RPG, su sinopsis de jugabilidad establece que un caballero enfrenta un viaje donde diferentes obstáculos y enemigos intentarán frenarlo en su camino para encontrar a su preciada mascota y volver a ser feliz.
3. NinjaGalaxy, videojuego del género aventura y ficción, su sinopsis de jugabilidad establece que un Ninja tiene que atravesar una serie de portales para encontrar su nave, para lograrlo deberá vencer grandes obstáculos y a los enemigos que quieren impedir su regreso a la tierra.
4. Pok-Man, videojuego del género arcade, su sinopsis de jugabilidad establece que el jugador deberá comerse todas las pokebolas para escalar al siguiente nivel, sin embargo, tres fantasmas quieren evitar que lo haga.
5. Sola en el espacio, videojuego del género Arcade, su sinopsis de jugabilidad establece que la finalidad del personaje principal Sally, es recorrer tres niveles para rescatar a Laika una perrita perdida en el espacio, este videojuego cuenta con dos versiones, para escritorio y aplicación móvil.
6. Spaceman Invader, videojuego del género shooter y acción, su sinopsis de jugabilidad establece que la finalidad del personaje principal es superar los distintos niveles en los que deberá vencer a enemigos de diferente poder, destruir torretas de defensa y alcanzar a los jefes finales para terminar con ellos.

4.2. Resultados: teórico/científicos

En cuanto a los resultados teóricos/científicos, durante el proceso de desarrollo la mayoría de los equipos (cinco de seis) mantuvieron un ambiente de coordinación y colaboración, ya que cada miembro desempeñó un rol específico en la resolución de los problemas que se presentaron, esto permitió el cumplimiento de los objetivos del curso, de entre los que destacan el fortalecimiento de las capacidades para trabajar en

equipo, establecer objetivos y un plan de trabajo, cumplir con responsabilidades e integrar conocimientos. Sin duda alguna, la apropiación de las competencias, habilidades y conocimientos establecidos como objetivos del curso, permitió mejorar el tiempo de desarrollo y la calidad del software producido (comparado con el desarrollo de videojuegos producidos en cursos anteriores).

5. DISCUSIÓN

Vale la pena mencionar que las ganancias generadas por la industria de los videojuegos a nivel global alcanzaron los $148.8 mil millones de dólares durante el año 2019. Uno de los datos más interesantes es que América Latina es la región con el mayor crecimiento interanual, 8.9%, sin embargo, sigue siendo la región que representa el negocio de menor tamaño a nivel global, con apenas 4% del total. La región de donde proviene casi la mitad de las ganancias es Asia-Pacífico (que incluye mercados clave como Japón, Australia, India y China), con 48% del total global, mientras que América del Norte (Estados Unidos y Canadá) generaron 26% de las ganancias y EMEA (Europa, el Oriente Medio y África) aportó 22% (Peres, 2019). Con estas cifras resulta polémica la poca oferta académica profesional en esta área del desarrollo tecnológico, probablemente, si existieran más estudios sobre el desarrollo de materiales y contenidos con significado, lógicos y atractivos, y que generaran el interés de los estudiantes por el desarrollo de sistemas de calidad mantenibles desde su concepción, sería más sencillo hablar de la producción de un videojuego bajo el enfoque de un marco de trabajo. No es frecuente leer o escuchar sobre la producción de videojuegos con el objetivo de obtener un producto final eficiente, seguro y que cumpla con los requerimientos señalados y estudiados, garantías que, en su mayoría, pueden ser aseguradas con el uso del conjunto de técnicas y herramientas de la IS. La concepción de sistemas de calidad mantenibles desde su concepción no parece estar asociado al desarrollo de videojuegos, pese a que estos se sitúan como una de las industrias tecnológicas más consumidas y de mayor expansión. Para que los profesionales encargados de su producción cuenten con las competencias requeridas, será necesario proponer las formas que aseguren la

apropiación de conocimientos útiles y prácticos, sin dejar de lado la creatividad, la flexibilidad, la innovación y la originalidad que les caracteriza y con que contagian a miles de usuarios/jugadores cada año. Por si fuera poco, cada vez resulta más común que la producción de videojuegos se lleve a cabo como un pasatiempo, esto por supuesto no implica un problema que afecte en alguna medida algún aspecto importante de la vida actual, sin embargo, pone en duda la calidad del software y su proceso de desarrollo, lo que además genera conflictos éticos y morales por la falta de estudios enfocados en la revisión de los contenidos, de los personajes y de las dinámicas de los videojuegos, ahora tan accesibles a individuos de todas las edades. Es importante continuar con la generación de didácticas que atraigan el imaginario de las y los estudiantes, porque al perder de vista el valor del desarrollo de este tipo de software, por considerársele de un bajo valor académico, se prolonga el periodo en el las habilidades, capacidades y aptitudes desarrolladas durante el proceso de producción, no son identificadas como competencias de un alto valor estratégico para el futuro inmediato, con lo que se podría estar perdiendo conocimiento de alto valor cultural.

6. CONCLUSIONES

Este estudio evidencia la necesidad de la fuerte formación conceptual que requieren las y los profesores para establecer didácticas que empoderen a las y los estudiantes para desarrollar actividades que les permitan trabajar y mejorar las competencias necesarias para su vida profesional y laboral. Y es que para planificar el tipo de didáctica que será utilizada en la educación basada en competencias, en la que las y los estudiantes toman la responsabilidad de su propio aprendizaje, la integración de un marco de trabajo sistemático, disciplinado, cuantificable, adaptable y ágil parece acelerar y asegurar la apropiación de dichas competencias al poner en práctica pedagogías basadas en el acompañamiento y el seguimiento más que en el control y vigilancia durante el desarrollo de las actividades. La IS evoca una aproximación basada en la resolución de problemas, que permite a las y los estudiantes entender mejor los métodos científicos empleados en las prácticas científicas para desarrollar habilidades lógicas y sistemáticas, lo que, sin duda, les

ayuda a enfrentar problemas de la vida diaria. Un factor importante para la motivación de las y los estudiantes es que el material no sólo sea significativo o lógico, sino atractivo y abordado con dinámicas cercanas a la práctica profesional, estas consideraciones parten del entendimiento de que la formación integral de una persona requiere de condiciones adecuadas para que sea posible un aprendizaje activo y creativo, donde la o el docente enfatice la importancia y utilidad de cada una de las actividades que se desarrollarán durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que deberán ser estructuradas con el pleno entendimiento de la relevancia de la información y el conocimiento que tienen como responsabilidad transmitir.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El equipo de trabajo agradece el apoyo brindado por el Departamento de Tecnologías de la Información (DPTI) de la Universidad Autónoma Metropolitana en la Unidad Cuajimalpa, apoyo que ha permitido la producción de material de investigación a partir de actividades internas y externas al DPTI, y que tienen por intención la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje utilizados a nivel superior para la formación de los profesionistas del futuro.

Y, sobre todo, los autores externamos el agradecimiento al Laboratorio de Diseño de Interacción Digital (DID-Lab), UAM - C.

8. REFERENCIAS

Del Mastro, C. (2005). Enseñanza estratégica en un contexto virtual: Un estudio sobre la formación de tutores en educación continua. [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio del Departamento Académico de Educación. https://departamento.pucp.edu.pe/educacion/publicacion/interculturalidad-309/

Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa

Garreta, M., y Mor, E. (2011). Diseño centrado en el usuario. Universitat Oberta de Catalunya. https://openlibra.com/es/book/download/diseno-centrado-en-el-usuario

IEEE (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE. https://ieeexplore.uam.elogim.com/document/159342?arnumber=159342

Igwebuike, T., y Oriaifo, S. (2012). Nature of classroom environment and achievement in integrated science: A test of efficacy of a constructivist instructional strategy. International Journal of Research Studies in Educational Technology, 1(2), 17-29. http://consortiacademia.org/wp-content/uploads/IJRSET/IJRSET_v1i2/98-383-1-PB.pdf

Laboratorio Nacional de Calidad del Software (2009). Ingeniería del software: metodologías y ciclos de vida. INTECO. https://www.academia.edu/9795641/INGENIER%C3%8DA_DEL_SOFTWARE_METODOLOG%C3%8DAS_Y_CICLOS_DE_VIDA_Laboratorio_Nacional_de_Calidad_del_Software

Miras, M. (2015). Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: Los conocimientos previos. En Graó, El constructivismo en el aula (pp. 47-63). Graó, Especialistas en educación. https://www.grao.com/es/producto/un-punto-de-partida-para-el-aprendizaje-de-nuevos-contenidos-los-conocimientos-previos-ba11183577

Morales, E. (2009). Los conocimientos previos y su importancia para la comprensión del lenguaje matemático en la educación superior. Universidad, Ciencia y Tecnología, 13(52), 211-222.

Peres, I. (2019, 23 de diciembre). El valor de la industria de los videojuegos en 2019, Forbes México. https://www.forbes.com.mx/el-valor-de-la-industria-de-los-videojuegos-en-2019/

Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software, Un enfoque práctico. McGraw Hill. http://www.javier8a.com/itc/bd1/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF

Romero, L., Santucci, V., Gentile, C., Sklar, D., y Ale, M. (2020, 1 - 4 de diciembre) Objetos de Aprendizaje basados en Competencias: Una metodología para su desarrollo en carreras de Ingeniera [ponencia] IEEE ARGENCON 2020 - V Congreso Bienal. Sección Argentina del IEEE, Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional. Chaco, Argentina.

Sikoyo, L. (2010). Contextual Challenges of Implementing Learner-centred Pedagogy: The Case of the Problem-solving Approach in Uganda. Cambridge Journal of Education, 40(3), 247–263. https://tandfonline.uam.elogim.com/doi/abs/10.1080/0305764X.2010.509315

Sommerville, I. (2002). Ingeniería del Software. Pearson Addison Wesley. http://zeus.inf.ucv.cl/~bcrawford/AULA_ICI_3242/Ingenieria%20del%20Software%207ma.%20Ed.%20-%20Ian%20Sommerville.pdf

Tintaya, P. (2016). Enseñanza y desarrollo personal. Revista de Psicología, (16), 75-86. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2223-30322016000200005&script=sci_abstract

UAM (2007). Programa de estudios. División de Ciencias de la Comunicación y Diseño. http://dccd.cua.uam.mx/archivos/PDF/d20.pdf

Vallaeys, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 5(12), 105-117. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722014000100006

UTILIZACIÓN DE LAS IMÁGENES SATELITALES EN LA ENSEÑANZA EN ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

PABLO CIENFUEGOS SUÁREZ
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales. Universidad de Oviedo
EFRÉN GARCÍA ORDIALES
Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales. Universidad de Oviedo

1. INTRODUCCIÓN

Las enseñanzas de las materias de geología en su amplio espectro de disciplinas requieren una parte de enseñanza de índole práctica. Normalmente se complementan con salidas o visitas de campo a afloramientos específicos en lugares cercanos a los centros de estudios.

Muchos de los ejemplos más interesantes no pueden ser visitados debido a la localización geográfica y al coste que supone tales visitas.

Sin embargo, existen hoy día recursos novedosos que nos permiten realizar dicha tarea desde la aplicación de visores 3D y de imágenes de satélite. Como ejemplos, se mostrarán aplicaciones con los satélites LandSat (NASA) y Sentinel (ESA).

Asimismo, la utilización conjunta de artículos de investigación académicos donde se reflejan casos reales de investigación de las zonas utilizadas como elementos de enseñanza, permiten compaginar la visualización completa con la información profesional publicada.

Los Landsat son una serie de satélites construidos y puestos en órbita por EE. UU. para la observación en alta resolución de la superficie terrestre. Desde 1972, existe el programa LandSat. El primer satélite Landsat 1 fue lanzado el 23 de julio de 1972, en ese momento el satélite era conocido como el Earth Resources Technology Satellite (ERTS). Este proporcionó la primera observación de la Tierra por satélite; el que sería lanzado con la intención expresa de estudiar y controlar masas de

tierra de nuestro planeta. El último de la serie es el Landsat 8, puesto en órbita el 11 de febrero de 2013.

La NASA ha lanzado el 29/09/21 el noveno satélite de observación terrestre de Landsat. En activo desde 1972, el programa permite monitorizar los cambios que ha experimentado la Tierra durante los últimos 50 años, un trabajo fundamental para rastrear el impacto de la crisis climática.

Landsat establece un registro a largo plazo de nuestro planeta, y nos permite rastrear los cambios y los impactos del cambio climático mediante un archivo de más de 9 millones de registros del Landsat, que han sido testigos del cambio de la Tierra como parte de un programa de la NASA en conjunto con el USGS.

El programa COPERNICUS de la Agencia Espacial Europea (ESA), patrocinado por la Unión Europea, permite disponer de una serie de recursos didácticos en materia de teledetección. Estos recursos pueden ser utilizados como material de enseñanza para diversos tipos de aplicaciones: recursos naturales, riesgos geológicos, estudios de contaminación, etc.

La ESA ha desarrollado, hasta el momento, seis familias de misiones Sentinel para las necesidades del proyecto Copérnico desde la primavera de 2014:

- Sentinel-1 que proporciona imágenes terrestres y oceánicas durante el día y la noche.
- Sentinel-2 cuyo objetivo es obtener imágenes que ayudan a observar los cambios terrestres de *La Tierra.* Tiene un escáner *multi-espectral* que permite obtener información en las dos longitudes de onda, *visibles* e *infrarrojos*, permitiendo monitorizar los cambios en la tierra y en la vegetación, así como vigilar a nivel mundial el cambio climático, con una *resolución* de 10 metros.
- Sentinel-3 proporciona servicios globales de vigilancia terrestre y oceánica.

– Sentinel-4 y Sentinel-5 proporcionan datos para la vigilancia de la composición atmosférica.

– Sentinel-6 supone un intento de mantener las misiones de altimetría de alta precisión.

Otros recursos de teledetección es el radiómetro japonés llamado ASTER. Este radiómetro es uno de los cinco instrumentos de observación de la Tierra que viajan a bordo del satélite estadounidense Terra, lanzado en diciembre de 1999. ASTER recoge las imágenes del espectro visible y también las regiones de longitud de onda de las radiaciones térmicas infrarrojas, con resoluciones espaciales que van desde unos 15 a 90 metros. ASTER fue lanzado en junio de 2009 de manera conjunta por la NASA y el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) de Japón.

2. OBJETIVOS

Se mostrará una metodología de utilización de las imágenes satelitales en la enseñanza de la geología en estudios universitarios.

La Comisión Europea ha puesto en marcha dos redes, Copernicus Relays y Copernicus Academy, para contribuir a difundir la conciencia y el conocimiento sobre Copernicus dentro y fuera de la UE. Las Redes contarán con la asistencia de la Oficina de Apoyo de Copernicus en su viaje. Los miembros de la Academia Copernicus ayudarán a la Comisión a cerrar la brecha entre las habilidades y el uso de datos, y permitirán la asimilación de los datos de Copernicus en nuevos sectores. Su objetivo es fomentar el desarrollo de másteres y clases educativas interdisciplinares, programas de potenciación de competencias para la formación profesional, prácticas industria-universidad y la creación de spin-offs. Actualmente, no se asignan fondos de la UE a estas redes, sin embargo, recibirán el apoyo total de la Oficina de apoyo de Copernicus en el desempeño de su función como miembros de la Red de Copernicus.

3. METODOLOGÍA

La Comisión Europea (CE) y la Agencia Espacial Europea (ESA) en un esfuerzo conjunto para abordar los problemas relacionados con el monitoreo del medio ambiente, ha establecido el programa europeo de observación de la Tierra Copernicus, anteriormente conocido como Monitoreo Global del Medio Ambiente y la Seguridad (GMES). El componente espacial es una serie de misiones satelitales convenientemente etiquetadas como Sentinel 1 hasta 5 (Berger, Moreno, Johannessen, Levelt y Hanssen, 2012).

La misión Sentinel-2 es un instrumento superespectral de resolución espacial media con un gran campo de visión (290 km), una alta capacidad de revisión (5 días con dos satélites), una alta resolución (10 m, 20 my 60 m) y un conjunto de bandas moderadamente grande (13 bandas espectrales) con el objetivo de proporcionar una cobertura terrestre global. La misión asegura la continuidad de las misiones SPOT y Landsat y proporciona productos operativos como mapas de cobertura terrestre, mapas de detección de cambios en la tierra y variables geoquímicas / físicas (Drusch et al., 2012).

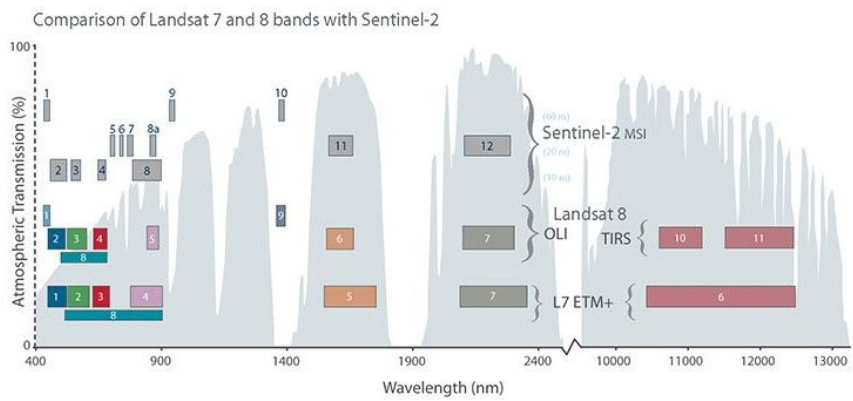
En preparación para que los productos de imagen Sentinel-2 estén disponibles, se han realizado varios estudios de simulación para explorar el potencial de Sentinel-2 para una variedad de estimaciones de parámetros de superficie terrestre, incluido el Índice de área foliar (Atzberger & Richter, 2012; Richter, Atzberger, Vuolo, Weihs y D'Urso, 2009; Richter, Hank, Vuolo, Mauser y D'Urso, 2012), epclevers de clorofila y nitrógeno 2013, parámetros biofísicos (Frampton, Dash, Watmough y Milton, 2013; Verrelst et al., 2012) y la posición del borde rojo (Clevers & Gitelson, 2013; Delegido et al., 2013).

Además, se ha realizado un estudio sobre la continuidad de la serie temporal NDVI de Sentinel-2 para varios otros sensores operativos, incluida la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) / Radiómetro avanzado de muy alta resolución (AVHRR9), Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM +), Satellite Pour l'Observation de la Terre VEGETATION1 (VGT1), el espectrorradiómetro de imágenes de resolución moderada (MODIS) y el espectrómetro de

imágenes de resolución media (MERIS) (D'Odorico, Gonsamo, Damm y Schaepman, 2013). Fuera del ámbito de las variables físicas, la aplicación de Sentinel-2 ha sido probada para estudios de calidad del agua (Salama, Radwan y van der Velde, 2012) y para el mapeo de arrecifes de coral (Hedley, Roelfsema, Koetz y Phinn, 2012).

En la Figura 1 se muestra una comparación de las bandas Sentinel-2 y LANDSAT con sensores satelitales concurrentes. Con base en las características espaciales y espectrales propuestas para Sentinel-2 y su similitud con Landsat ETM, SPOT y, en menor medida, ASTER, parece haber gran potencial de desarrollo de productos que se puedan utilizar para la comunidad geológica.

FIGURA 1. *Comparación de las bandas Sentinel-2 y LANDSAT.*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

3.1. Programa Copernicus

El Programa de Observación de la Tierra de la Unión Europea, el cual tiene la función de analizar nuestro planeta y su entorno para obtener el mayor beneficio de los ciudadanos europeos, se denomina Copernicus (aunque previamente se denominaba Global Monitoring for Environment and Security). El programa está completamente gestionado y coordinado por la Comisión Europea, creando una asociación con diferentes instituciones como la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos

(EUMETSAT), el Centro Europeo para Pronósticos Meterológicos de Mediano Alcance (ECMWF), Agencias de la Unión Europea y Mercator Ocean.

La principal función del programa es la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos europeos, proporcionando una gran cantidad de datos casi en tiempo real y servicios de información de acceso libre y abierto para todos los usuarios. Para la recopilación de estos datos el programa utiliza satélites y diferentes tipos de sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos.

El Programa COPERNICUS está formado por un conjunto de satélites (Sentinel) y otros satélites comerciales y públicos existentes. La Unión Europea tiene como propósito colocar una constelación de unos veinte satélites más en órbita antes de 2030, actualmente la familia Sentinel está compuesta por los siguientes satélites:

- Sentinel-1: es un conjunto de dos satélites gemelos denominados Sentinel-1A (lanzado el 3 de abril de 2014) y Sentinel-1B (lanzado el 25 de abril de 2016) cuya función es proporcionar imágenes de radar constantemente durante las 24 horas del día e independientemente de las condiciones climáticas para servicios oceánicos y terrestres.

- Sentinel-2: formado por dos satélites gemelos nombrados Sentinel-2A (lanzado el 22 de junio de 2015) y Sentinel-2B (lanzado el 7 de marzo de 2017) que proporcionan al programa imágenes ópticas de alta resolución para servicios terrestres, como pueden ser las imágenes de vegetación, suelo y cobertura de agua, vías navegables interiores y zonas costeras.

- Sentinel-3: formado por dos satélites gemelos denominados Sentinel-3A (lanzado el 16 de febrero de 2016) y Sentinel-3B (lanzado el 25 de abril de 2018) nos permiten tener una amplia variedad de datos ópticos, de radar y altimetría de alta precisión para servicios marinos los cuales son operados por la Organización Europea para la Explotación de Satélites

Meteorológicos (EUMETSAT) y para servicios terrestres operados por la Agencia Espacial Europea (ESA).

- Sentinel-4: controlado por la EUMETSAT recopila datos para monitorear la composición atmosférica e introducirlos en Meteosat Third Generetion (MTG), con el principal objetivo de realizar un control y seguimiento de los gases traza y aerosoles en el aire de Europa.

- Sentinel-5: dedicado como Sentinel-4 a monitorear la composición atmosférica, es una carga útil embarcada en un Metop Second Generation (Metop-SG) de EUMETSAT cuyo lanzamiento está previsto para 2021 y tendrá el objetivo de recopilar datos sobre componentes atmosféricos como el ozono, el dióxido de nitrógeno, el dióxido de azufre, el monóxido de carbono, el metano, el formaldehido y los aerosoles.

- Sentinel-5P: es una misión de relleno cuyo lanzamiento se realizó el 13 de octubre de 2017 con la finalidad de proporcionar una continuidad de datos hasta la puesta en funcionamiento de Sentinel-5.

- Sentinel-6: se trata de una misión en la que cooperan Europa y Estados Unidos, coordinada la Unión Europea (UE), la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y la National Aeronautics and Space Administration (NASA). La finalidad de esta misión es la recopilación de datos de altimetría de alta precisión para medir la altura global de la superficie del mar, la cual es muy importante para estudios climáticos y para la oceanografía operativa.

3.1.1. Descripción general de la misión Sentinel-2

Las misiones Sentinel están diseñadas para proporcionar observaciones de rutina para los servicios operativos de Copernicus y para proporcionar continuidad de datos de ERS, ENVISAT y misiones

multiespectrales como SPOT, Landsat, ASTER, etc. Sentinel-2 lleva un instrumento superespectral con una órbita síncrona de 786 km que permite cubrir todas las superficies terrestres y aguas costeras entre -56 y +84 grados de latitud con un ancho de franja de 290 km en un tiempo de revisión de 10 días en el ecuador (tiempo de revisión de 5 días en el ecuador basado en 2 satélites que volarán simultáneamente).

La misión está diseñada principalmente para la cobertura terrestre y aplicaciones asociadas en la cartografía de detección de cambios. Se propone una variedad de variables (p. Ej., Contenido de clorofila de las hojas, contenido de agua de las hojas, índice de área de las hojas; para Sentinel-2 como entradas para los modelos del sistema terrestre. mejor comprensión de la variabilidad climática.

Además, la continuidad de los datos a largo plazo es un requisito previo para fomentar los servicios posteriores que Sentinel-2 proporciona, por ejemplo, en las áreas de cambios en el uso del suelo / cobertura del suelo en Europa, alerta temprana de seguridad alimentaria y problemas de cambio global.

Sentinel-2 entregará productos de datos físicos / geoquímicos de nivel 2 y variables biofísicas de nivel 3 que son físicamente consistentes y reproducibles, lo que implica que con estudios empíricos limitados (y basados en tierra) estos productos de datos pueden incorporarse en modelos de procesos globales.

3.2.INTEGRACIÓN DE IMÁGENES DE SATÉLITE A QGIS

Para poder descargar las imágenes de Sentinel deberemos acceder a la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA) desde donde visualizaremos un visor terrestre sobre el que seleccionar franjas de superficie a descargar.

FIGURA 2. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

En la barra de herramientas superior, seleccionamos Web > QuickMapServices > Google > Google Satellite: En el lienzo del mapa de **QGIS** aparecerá el mapa satélite de Google que cubre todo el planeta. Vamos a la zona de nuestro interés y hacemos zoom sobre esa zona.

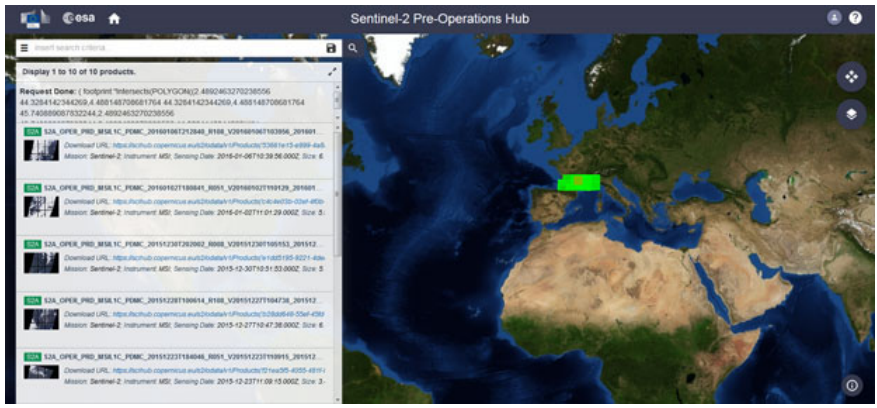
Para poder comenzar la descarga y selección de zonas deberemos estar registrados en la plataforma del visor Sentinel, aunque podremos acceder a otras imágenes de Sentinel 1 y Sentinel 3.

Una vez seleccionada la zona de interés deberemos pulsar sobre el icono en forma de lupa para acceder a la información territorial disponible. Se nos mostrará una nueva sección donde podremos seleccionar la información de las hojas que deseamos descargar, así como visualizar su fecha de vuelo y el tamaño.

Se puede identificar las hojas territoriales que mapea Sentinel a través de la malla proporcionada por la Agencia Espacial Europea con un sencillo archivo KML que se puede obtener desde Google Earth (figura 4).

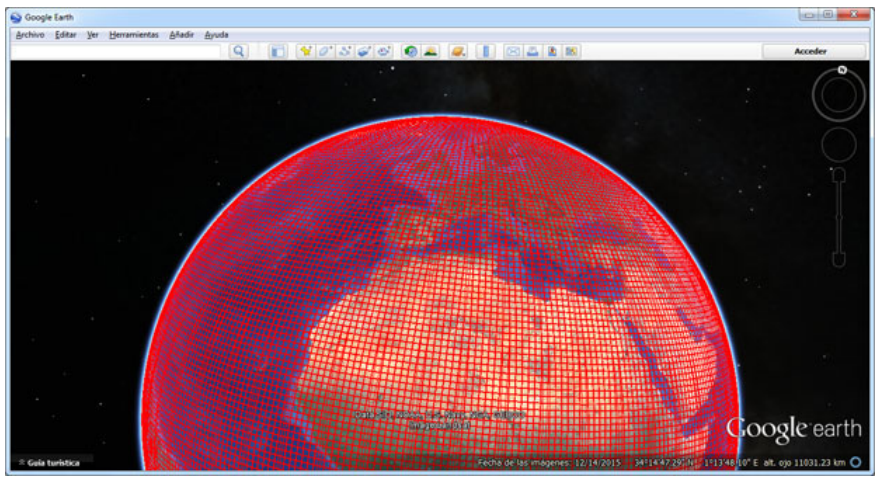
También podrás acceder a las imágenes de Sentinel 1, Sentinel 3 y Sentinel 5P gracias a la réplica de dos visores análogos.

FIGURA 3. Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

FIGURA 4. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

Ahora sólo queda comenzar a disfrutar de esta cartografía libre y gratuita y empezar a realizar análisis en qGIS, ArcGIS o gvSIG. Incluso, si se quiere previsualizar las imágenes antes de iniciar la descarga, se puede recurrir al visor **Sentinel Playground** con el que contemplar la

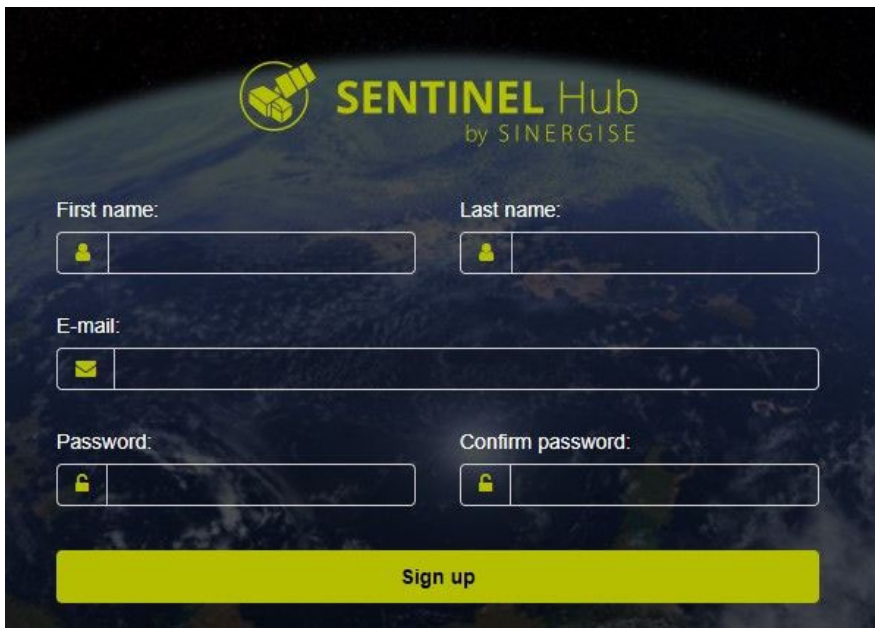
composición total de mosaicos y realizar análisis predefinidos mediante bandas de manera online.

3.3. La plataforma Sentinel Hub

Sentinel Hub es una plataforma SIG basada en la nube para la distribución, gestión y análisis de datos de satélite.

Lo primero que debemos de hacer es registrarnos en la plataforma y rellenando los parámetros que aparecen en la ventana.

FIGURA 5. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

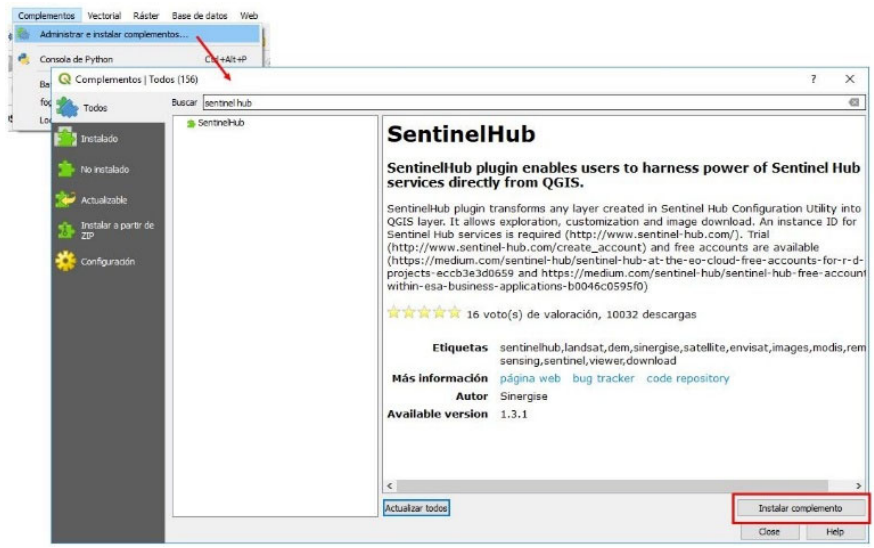
3.3.1. Descarga e instala el plugin Sentinel Hub.

El *plugin* Sentinel Hub permite a los usuarios aprovechar toda la potencia de los servicios de la plataforma Sentinel Hub directamente desde *QGIS*. Transforma cualquier capa creada en la *Utilidad de Configuración de Sentinel Hub* en una capa "leíble" con *QGIS* y permite la

exploración, personalización y descarga de imágenes. Este plugin está entre los 16 programas gratuitos para trabajar con imágenes de satélite.

Para instalar el *plugin* SentinelHub podemos hacerlo desde el *Administrador e instalador de complementos,* utilizando la barra de búsqueda para filtrar los resultados y, una vez seleccionado, pinchando en Instalar complemento.

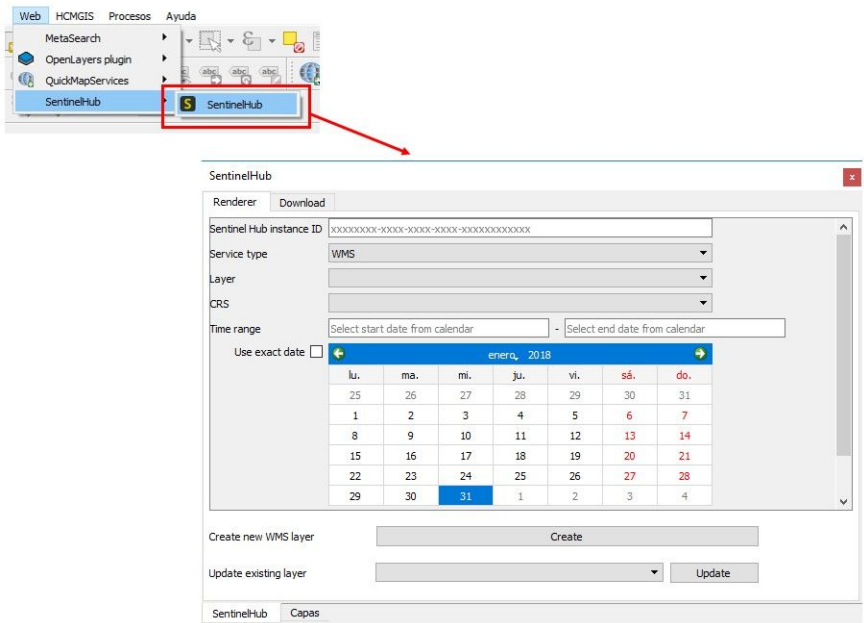
FIGURA 6. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

Una vez instalado, puedes localizar el *plugin* en el menú *Web/Sentinel Hub.* Tras seleccionarlo observa que aparece un panel en la interfaz de *QGIS.*

FIGURA 7. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



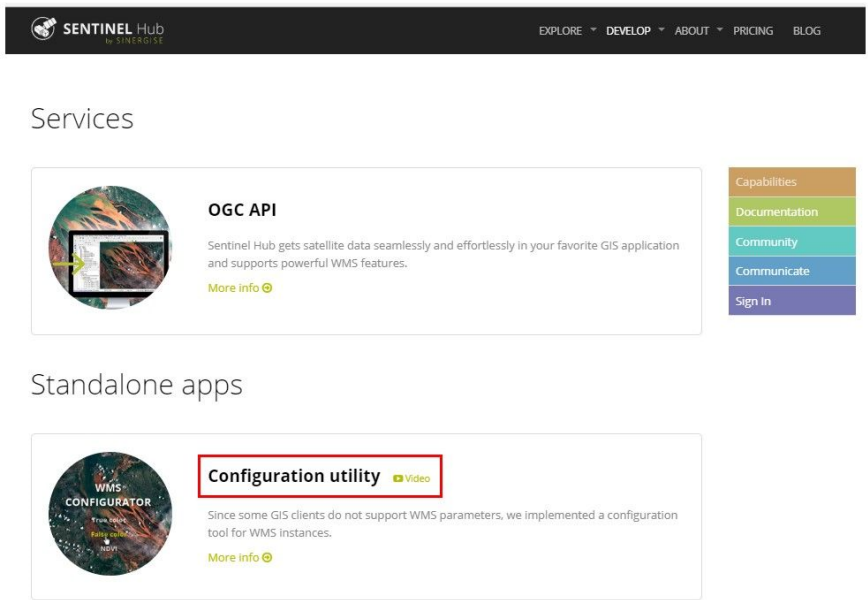
Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

3.3.2. Configuración del plugin SentinelHub

En primer lugar, observa que el *plugin* nos solicita una clave en Sentinel Hub instance ID, esta clave es un *ID* que se genera cuando creamos nuestra cuenta.

Para obtenerlo, debemos acceder a las aplicaciones de Sentinel Hub desde donde accederemos a Configuration utility para obtener el *ID* de nuestro servicio, puedes acceder a través del enlace https://sentinel-hub.com/develop/capabilities.

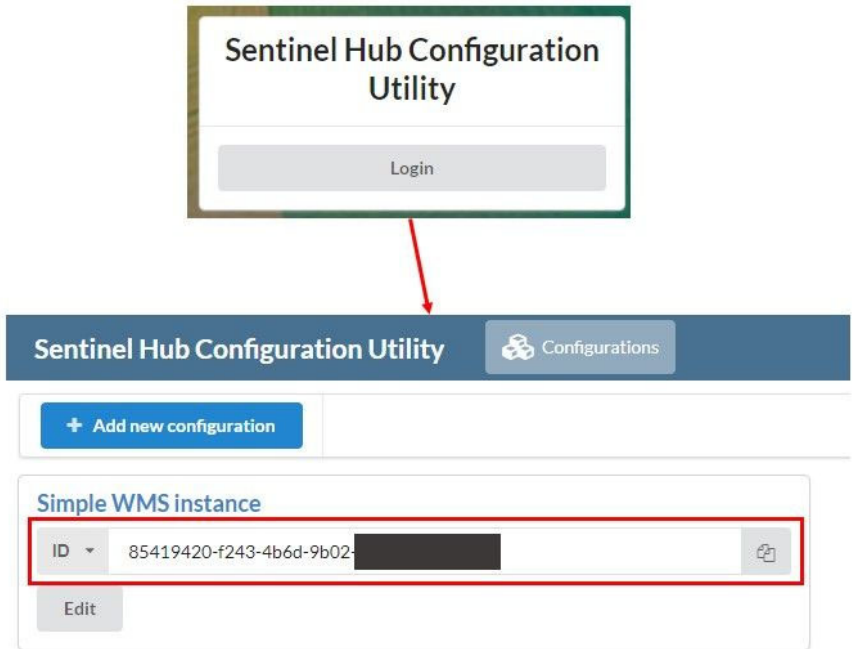
FIGURA 8. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

En este punto se debe loguear y así se accederá a la configuración del servicio. En ella, se observará un apartado llamado *ID*, es este el código necesario para descargar la imagen de satélite solicitada.

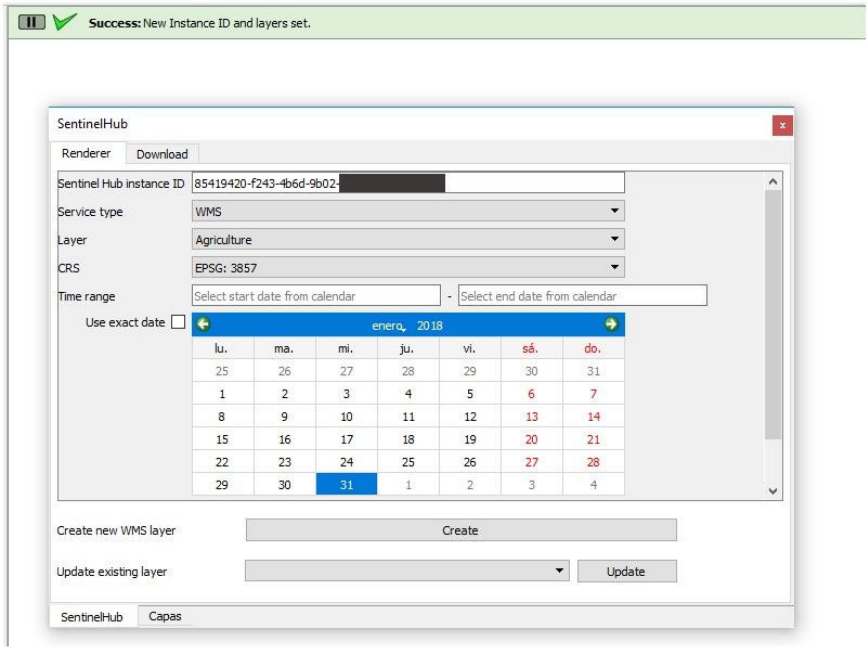
FIGURA 9. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

Cópialo al portapapeles y pégalo en el parámetro **Sentinel Hub instance ID** del panel del *plugin*. Aparecerá un mensaje de confirmación en la interfaz de *QGIS* y el *plugin* aparecerá activo.

FIGURA 10. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

En este punto, ya se puede comenzar a configurar las opciones para la descarga de imágenes.

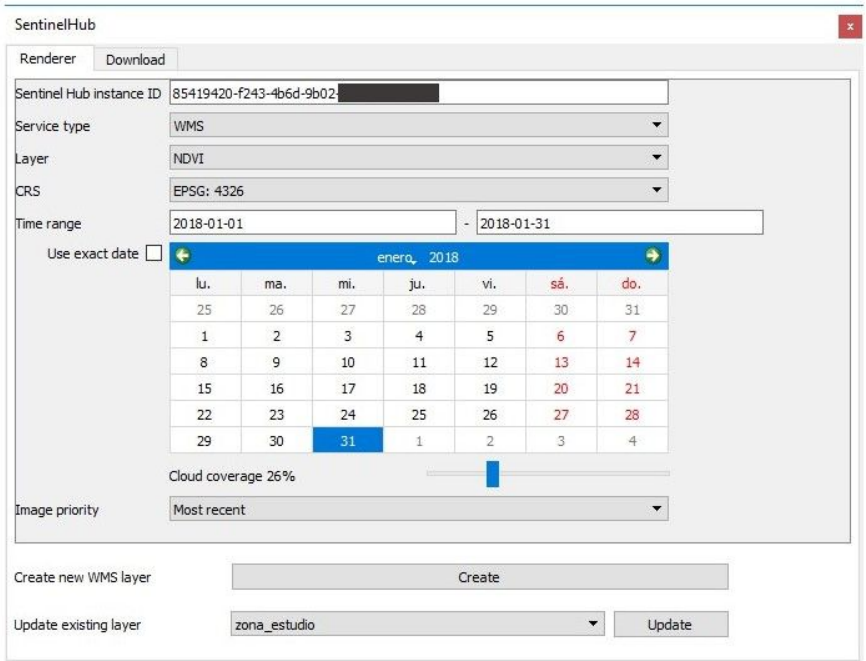
3.3.2. Descarga de imágenes con SentinelHub

Carga una capa en *QGIS* de la zona de estudio que desees, o bien, utiliza un servicio web, por ejemplo, del *plugin* **QuickMapServices**, para situarte sobre una zona en concreto.

En la pestaña *Renderer* se puedes configurar los parámetros de visualización de la imagen. Debe escogerse en *Service type* el tipo de servicio, **WMS** o **WMTS**.

En *Layer*, indica el tipo de imagen que quieres visualizar entre las combinaciones de bandas disponibles para *Agricultura, Batimetría, Falso color* (discriminación de zonas urbanas y vegetación*), Geología, Humedad, NDVI, SWIR* y *Color natural*.

FIGURA 11. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

En *CRS* indica el **Sistema de Coordenadas** en el que mostrar los datos y, en *Time Range*, establece el rango de fechas (o la fecha concreta marcando la casilla **Use exact date**), para la toma de imágenes.

Establece en *Cloud coverage* el máximo porcentaje de nubes permitido para filtrar los resultados.

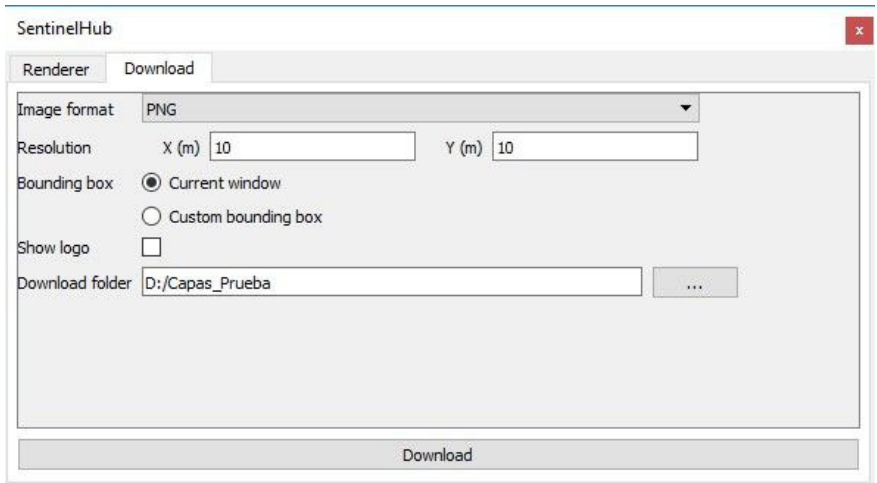
En *Image priority* se puede seleccionar la prioridad de las imágenes a mostrar, de la más a menos reciente, pasando por la de menor cobertura de nubes.

Si pulsásemos sobre el botón **Create** en *Create new WMS layer* se añadiría la imagen como un servicio **WMS** en la interfaz de *QGIS*, pudiendo previsualizar así el resultado.

Accede a la pestaña *Download* y configura los parámetros de descarga, como el formato de descarga (**JPEG, PNG** o **TIFF**), la resolución de

la imagen, el área de descarga o **Bounding box**, donde podemos establecer unas *coordenadas* o seleccionar la vista actual en la que nos encontremos y, por último, la carpeta donde almacenar la imagen.

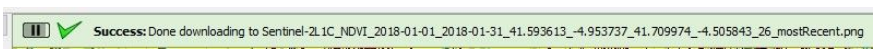
FIGURA 12. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

Pulsa el botón **Download** y, una vez finalice la descarga, aparecerá un mensaje de confirmación.

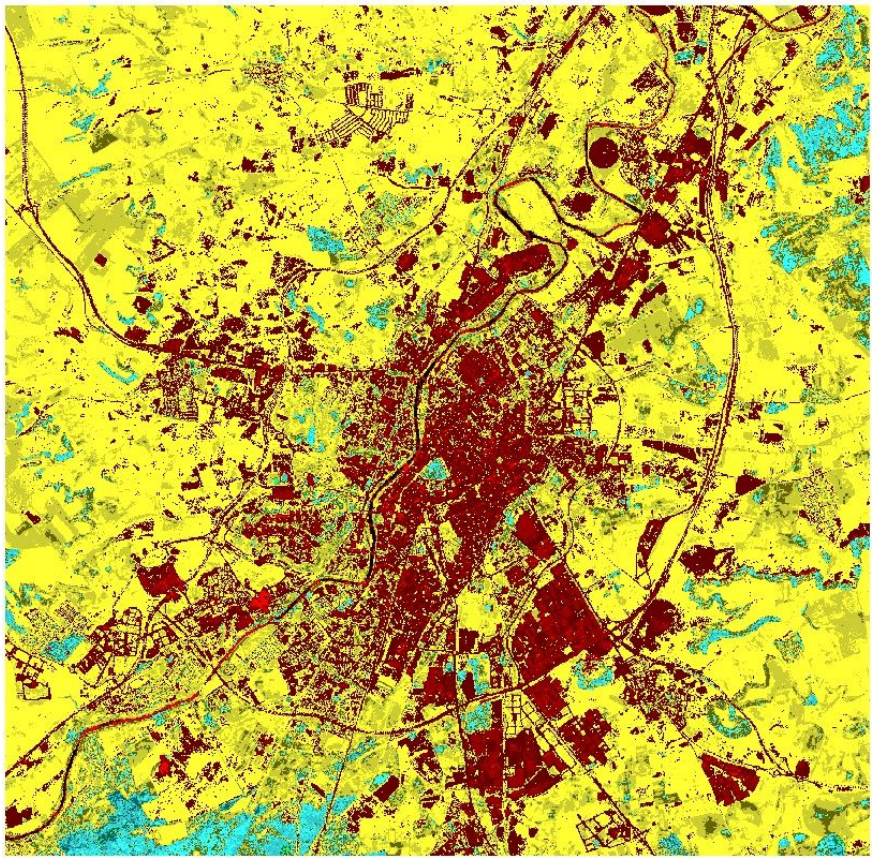
FIGURA 13. *Vista de la página principal de la plataforma Copernicus Services Data Hub de la Agencia Espacial Europea (ESA)*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

Accede al directorio para cargar la imagen Sentinel con *QGIS*.

FIGURA 14. *Vista de la imagen de satélite descargada.*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

3.4. Acceso a datos del programa Copernicus

A través de los **DIAS** (*Data Information Access Service*). Los DIAS son plataformas *cloud* que permiten a los usuarios de datos Copernicus tener un acceso único al gran volumen de información generado por el programa Copernicus, así como desarrollar y alojar sus aplicaciones en la nube. Por lo tanto, estas plataformas evitan que los usuarios de datos Copernicus tengan que acceder a distintos puntos de acceso y descargar grandes volúmenes de datos para su procesamiento.

La Comisión Europea ha financiado **cinco plataformas *cloud***, todas ellas proporcionan acceso a:

3.4.1. Los datos de los satélites Sentinel del programa Copernicus.

Los productos de información de los seis servicios operativos de Copernicus.

Herramientas basadas en la nube (de código abierto y/o de pago por uso):

- CREODIAS
- Mundi
- sobloo
- WEkEO
- ONDA

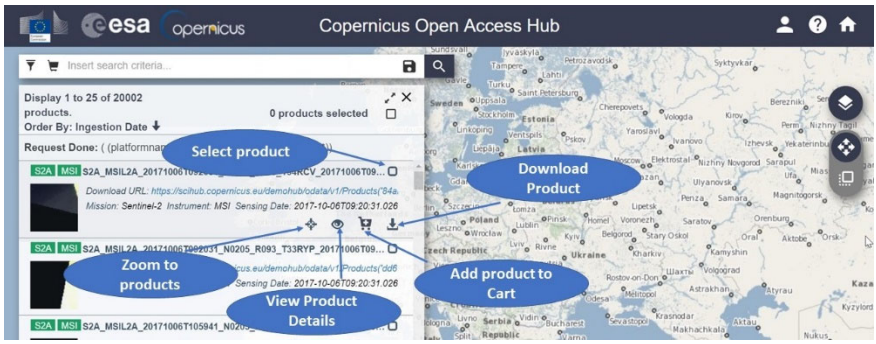
3.4.2. Plataformas convencionales de acceso a los datos

La gran mayoría de los datos y la información que proporcionan la infraestructura espacial y los servicios de Copernicus se ponen a disposición de cualquier ciudadano y organización del mundo de forma gratuita.

3.4.3. Plataforma de acceso abierto de Copernicus

Este portal (anteriormente conocido como Centro de datos científicos Sentinel) permite acceder a los datos de los satélites Sentinel a través de dos tipos de interfaces: una interfaz gráfica interactiva e interfaces de programación de aplicaciones (API). En ambos casos, las interfaces permiten que los usuarios establezcan diversos parámetros (zona geográfica, intervalo temporal, tipo de producto, etc.) para afinar sus búsquedas en el archivo de productos.

FIGURA 15. *Vista de la página principal de la Plataforma de acceso abierto de Copernicus.*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA)

El Centro de acceso abierto de Copernicus (anteriormente conocido como Centro de datos científicos de Sentinels) proporciona acceso completo, gratuito y abierto a los productos de usuario Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 y Sentinel-5P, a partir de la Revisión de puesta en servicio en órbita (IOCR).

El portal también dará acceso a los datos generados por las futuras misiones Sentinel, a medida que vayan estando disponibles.

3.4.4. Plugin Sentinel Hub para QGIS

Otra forma de acceder y descargar las imágenes de satélite de Sentinel es utilizando un SIG de escritorio como QGIS y descargando el plugin correspondiente.

3.4.5. Productos disponibles en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) pone a disposición de los ciudadanos el Centro de Descargas, en el que podemos encontrar los siguientes productos del programa Copernicus:

Urban Atlas. Mapa de ocupación del suelo de las mayores áreas urbanas españolas. Escala 1:15.000 correspondiente al Servicio de Territorio del Programa europeo Copernicus, versión de 2012.

Riparian Zones. Mapa de ocupación del suelo de las principales zonas ribereñas españolas. Escala 1:20.000 correspondiente al Servicio de Territorio del Programa europeo Copernicus, versión de 2012.

Natura 2000. Mapa de ocupación del suelo de las áreas Natura 2000 españolas con alta presencia de vegetación herbácea. Escala 1:20.000 correspondiente al Servicio de Territorio del Programa europeo Copernicus, versión de 2012.

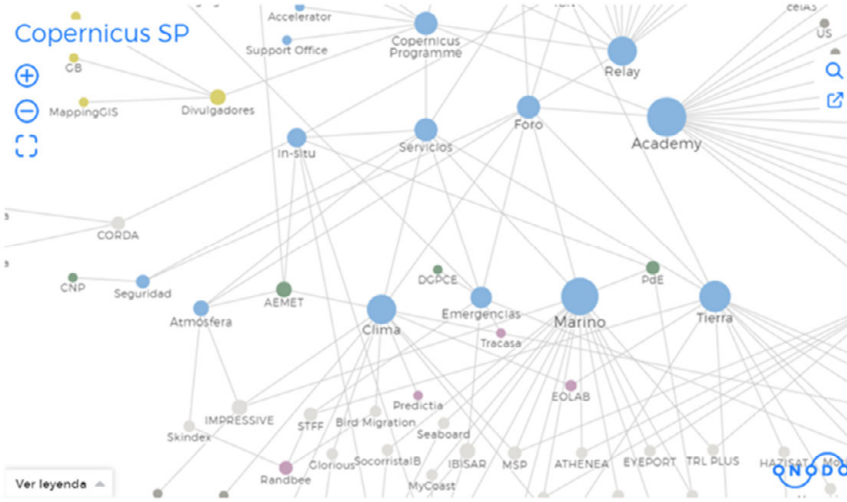
High Resolution Layers. Imágenes de ocupación del suelo en España con 20 m de tamaño del píxel, correspondiente al Servicio de Territorio del Programa europeo Copernicus, versión 2015.

3.4.6. La red Copernicus en España

ApliCop es un proyecto en el que se pretende identificar y establecer la red de todos los actores Copernicus en España. Desde empresas/instituciones que proporcionan servicio a los componentes Copernicus (espacio, in situ, etc), los representantes de los servicios en España, los creadores de apps y soluciones a partir de datos Copernicus y los divulgadores del programa Copernicus mediante sus blogs, redes sociales, podcast, etc.

El objetivo principal de ApliCop es facilitar la interacción de usuarios finales y usuarios intermedios (desarrolladores de aplicaciones y servicios).

FIGURA 1. *Red de ApliCop.*



Fuente: Agencia Espacial Europea (ESA).

3.4.7. MOOC sobre Copernicus

El Copernicus MOOC (*Massive Open Online Course*) es una formación en línea y gratuita destinada a permitir que cualquier persona entienda cómo usar los datos de observación de la Tierra. Lo que resultará de utilidad para abordar los desafíos sociales y generar oportunidades de negocio.

Los participantes aprenderán cómo los datos de Copernicus pueden usarse para políticas públicas basadas en evidencia. Así como para desarrollar nuevos productos y servicios, abrir nuevos mercados, mejorar la calidad de vida y aprovechar al máximo los recursos limitados de manera sostenible.

5. RESULTADOS

A continuación, se listan las principales tareas que se han realizado con las imágenes de COPERNICUS, fundamentalmente de carácter divulgativo e investigador:

5.1. Interpretación de mapas geológicos

Incluye la búsqueda selectiva de mapas, la interpretación de estos, la aplicación de las escalas adecuadas a cada caso de estudio, la identificación visual de áreas de interés y el conocimiento de las distintas geomorfologías presentes en la superficie terrestre.

5.2. Localización de áreas de interés geológico

Incluye la utilización e interpretación de mapas geológicos e imágenes digitales tomadas desde aeronaves y satélites.

5.3. Análisis de información georreferenciada

Incluye el estudio y comprensión de los distintos formatos de imágenes de satélites empleados en los sistemas GIS, así como de las distintas componentes de los datos facilitados por las distintas fuentes utilizadas.

5.4. Gestión de mapas temáticos con datos geocientíficos consolidados

Incluye la discriminación de información en función de la aplicación concreta a la que se destine el uso de estos sistemas.

5.5. Gestión de información de bases de datos espaciales actualizados

Incluye el análisis espaciotemporal de los datos utilizados para el estudio de un área determinada y la identificación de fenómenos naturales acontecidos en esa área.

5.6. Tratamiento de imágenes digitales

Incluye el uso de software de tratamiento digital y la gestión de bases de datos georreferenciados.

5.7. Análisis de la evolución espaciotemporal de fenómenos geológicos

Incluye el estudio de los principales fenómenos naturales que tienen lugar en la atmósfera y superficie terrestre y su monitorización mediante imágenes de satélite con el paso del tiempo.

5.8. Estudio de los antecedentes de cambio climático global

Incluye el estudio de los ciclos naturales que sufre el planeta, las distintas teorías existentes en materia de cambio climático, las consecuencias derivadas de éste y las acciones y acuerdos propuestos para mitigarlas.

6. RELACIÓN CON LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

El desarrollo de las distintas tareas anteriormente citadas conlleva a la profundización y afianzamiento de varios de los conceptos estudiados y conocimientos adquiridos durante el plan de estudios.

Se profundiza en los conocimientos relativos a los fundamentos de las diversas técnicas de prospección e investigación minera y a su aplicación en minería, obra civil y en estudios medioambientales.

En cuanto a la información in-situ, se proporcionan datos e información de alta calidad a partir de redes de sensores ubicados sobre el terreno, mar o aerotransportados; se puede obtener más información en el siguiente enlace.

Los servicios Copernicus, por su parte, están orientados al usuario final y proporcionan información ya procesada para aplicaciones concretas.

Los servicios disponibles son:

- Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) que proporciona datos e información sobre la composición de la atmósfera y predicciones sobre su evolución.
- Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) que proporciona información sistemática de los ecosistemas marinos a nivel mundial.
- Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) que proporciona información de la cobertura terrestre y de los cambios de uso del suelo, estado de la vegetación, ciclo del agua, estado de la criosfera, etc.
- Copernicus Climate Change Services (C3S) que proporciona información sobre los efectos del cambio climático, sobre la superficie terrestre y marítima.
- Copernicus Emergency Management Service (EMS), cuyo objetivo es proporcionar información geográfica en situaciones de emergencia por desastres naturales o crisis humanitarias, como terremotos, inundaciones, incendios forestales, etc. El Servicio de Gestión de Emergencias del programa Copernicus tiene la capacidad de analizar incendios de todo el mundo teniendo como base diferentes satélites, y entre ellos, como no, el citado Sentinel.
- Copernicus Security Service (CSS), servicio orientado al apoyo a las políticas de la Unión Europea en materia de seguridad.

7. CONCLUSIONES

La teledetección es una herramienta muy eficaz a la hora de explorar grandes extensiones de terreno con una buena relación calidad-precio.

Si bien hoy día la investigación ha avanzado de forma extraordinaria, no todo es accesible en materia de teledetección.

Estudios independientes señalan que gracias a Copernicus, se podrían crear en torno a 48.000 empleos de aquí a 2030. Sabiendo que cada euro invertido en tecnología satelital es una inversión muy rentable, todo apunta que las oportunidades de negocio aumentarán en los sucesivo.

8. REFERENCIAS

Berger Z. (1994). Satellite hydrocarbon exploration. Alemania: Springer-Verlag.

Campbell, J.B. (1987). Introduction to Remote Sensing, New York, The Guilford Press, 551 pp.

Chuvieco, E. (2008). Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio, Barcelona, Ed. Ariel Ciencia, 3ª ed., 594 pp.

Gillespie, A.R. & Siegal, B.S. (1976). Remote sensing in geology. Estados Unidos: Wiley.

Gupta, R.P. (1991). Remote sensing geology. Spriger-Verlag. Germany. 356 p.

Jutz, S., "Copernicus - an European Achievement," 52nd session of the Scientific and Technical Subcommittee, UNOOSA (United Nations Office for Outer Affairs), Vienna, Austria, Feb. 2-13, 2015,

Sabins, F. F. (1999). Remote sensing for mineral exploration. Ore Geology Reviews, 14(3), 157-183.

Scanvic, J. Y., Valverde, A., & Ochoa, G. (1989). Teledetección aplicada: Cartografía, Geología estructural, Exploración minera medio ambiente, etc. Thomson-Paraninfo.

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE "CREACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO VIRTUAL DE UN PROTOCOLO DE TRATAMIENTO DE UN PACIENTE Y TRABAJO EN EQUIPO"

MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET
Universidad de Cádiz

JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha de diferentes Proyectos de Innovación Docente responde a la necesidad de ofrecer al alumno los mejores medios formativos para alcanzar su máximo desarrollo a lo largo de su recorrido de formación en sus estudios de Grado en Fisioterapia.

Las propuestas de Innovación pasan por incluir novedades dentro de la metodología convencional, tratando de incorporar recursos virtuales, medios informáticos y herramientas propias de las tecnologías de la información y la comunicación, así como vincular la formación a la experiencia práctica derivada del desempeño profesional (Alfonso-Mora et al., 2020; Muñoz, Cárdenas-Rodríguez, & Terrón-Caro, 2017).

Dentro de este entorno cobra relevancia el proceso evaluativo y de comparación de los mecanismos puestos en marcha. Aquí, cabe destacar que proceso educativo consta de dicha etapa de valoración como una premisa que permite conocer el estado de la metodología de trabajo aplicada. Todo ello mediante el análisis de las calificaciones académicas obtenidas en comparación con otras propuestas formativas, y gracias a las encuestas de opinión y satisfacción en la búsqueda de una mejora docente (Cabra Torres, 2008; Figueras Maz, Ferrés i Prats, & Mateus, 2018; Mauri, Coll, & Onrubia, 2007).

Es por ello por lo que, inmersos en este programa propio de los estudios de Grado en Fisioterapia, se propone una metodología de formación y evaluación a través de los profesores de prácticas clínicas del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Cádiz para de los contenidos impartidos en clase de la asignatura "Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I" desarrollando los contenidos propios de la materia a través de sistemas interactivos (Alfonso-Mora et al., 2020; Dueñas, Salazar, Ojeda, de Sola, & Failde, 2016; Gómez Ardila & Chacón González, 2017).

Las nuevas vertientes educativas en el marco de la educación superior universitarias deben adaptarse al Espacio Europeo de Educación Superior (Esteban & Sánchez, 2005; Lerís López & Sein-Echaluce Lacleta, 2009; Mauri et al., 2007; Muñoz et al., 2017), partiendo de la base de tomar en consideración al estudiante como protagonista principal de los programas de innovación (Fidalgo, 2011).

La experiencia profesional de los docentes y su implicación diaria en la atención a pacientes será otra de las claves en la transmisión de conocimientos propios del contenido de las asignaturas en los estudios de Fisioterapia, lo cual deriva en una propuesta de intervención lo más aproximada posible a la actividad clínica, donde se pongan de manifiesto situación simuladas de actuación basadas en casos reales.

Esta posibilidad de reproducir entornos simulados cobra cada vez más relevancia en los estudios de las titulaciones de Ciencias de la Salud, especialmente en Fisioterapia, y se hace cada día más presente gracias a la utilización de las nuevas tecnologías (Alfonso-Mora et al., 2020; Carrió Pastor, 2007; Dueñas et al., 2016; Gómez Ardila & Chacón González, 2017).

Es preciso destacar que el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación, y por lo tanto el uso derivado de distintas herramientas digitales o de carácter virtual se muestra en crecimiento dentro de los programas de formación universitaria, suponiendo un plus en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Ausín, Abella, Delgado, & Hortigüela, 2016; Calzadilla, 2002; Lerís López & Sein-Echaluce

Lacleta, 2009; Molina, Valencia-Peris, & Gómez-Gonzalvo, 2016; Salinas Ibáñez, 2004).

Además, los recursos digitales se antojan imprescindibles, y no solo como una opción, cuando las circunstancias sociales y sanitarias, así lo requieren (Fernández Torres, Chamizo Sánchez, & Sánchez Villarrubia, 2021; Figueras Maz et al., 2018; García-Peñalvo, 2020; Ordorika, 2020; Tauber, 2020a, 2020b, 2021; Tejedor Calvo, Cervi, Tusa, & Parola, 2020; Torrecillas Bautista, 2020).

Del mismo modo, esta utilización de diferentes herramientas virtuales y recursos electrónicos tiene cabida en las metodologías docentes en auge, donde se muestra el aprendizaje colaborativo como una experiencia que permite la interacción del alumnado en rol eminentemente activo (Calzadilla, 2002; Carrió Pastor, 2007; Lavigne, Vasoncelos, Javier, & McAnally, 2012).

2. OBJETIVOS

El Proyecto de Innovación Docente nace en el seno del programa formativo de los estudios de Grado en Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz con el objetivo principal de llevar a cabo la creación y desarrollo de material audiovisual por medio de métodos virtuales, para así mejorar la docencia, y relacionar al alumnado con su futuro entorno en el mundo laboral.

En la misma línea, este Proyecto de Innovación Docente trata de desarrollar una evaluación de los resultados académicos y el grado de satisfacción del alumnado con respecto a los propios contenidos, la asimilación de los mismos, y la metodología docente aplicada (en especial métodos formativos y evaluativos basados en las tecnologías de la información y la comunicación), para así tener la posibilidad de realizar una comparación de dichos resultados académicos con los encontrados en cursos anteriores, de tal modo que se pueda conocer el grado de satisfacción y efectuar posibles mejoras.

Otro de los objetivos clave del programa se basa en el fomento del vínculo existente con respecto a los tutores clínicos que supervisan las

prácticas curriculares de los estudiantes del Grado en Fisioterapia en la Universidad de Cádiz. Teniendo en cuenta la posibilidad de que los tutores sirvan de referencia a lo largo de todo el proceso formativo del estudiante de Fisioterapia, y que por medio de esta relación se traslade la realidad de la práctica clínica al aula de formación, y que los discentes reciban por parte de los docentes la máxima información ligada al desarrollo profesional y el desempeño diario de la profesión.

Además, dentro del marco formativo planteado se establece el fin de fomentar la relación profesional y docente a nivel interuniversitario con otras universidades andaluzas, como podría ser la Universidad de Jaén, de manera que este vínculo favorezca el crecimiento de los estudiantes de ambas instituciones y estimule la producción científica y divulgativa en el ámbito académico de la Fisioterapia.

3. METODOLOGÍA

La asignatura de "Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I" forma parte del programa curricular de los estudios de Grado en Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz.

Dicha materia consta de una programación dividida en distintos tipos de intervenciones docentes, en las cuales la participación del alumno cobra distintos niveles de relevancia. Así pues, es posible encontrar una serie de horas de carácter teórico en las cuales toman parte la totalidad de alumnos matriculados en conjunto, horas de prácticas en taller donde los estudiantes se dividen en tres grupos y ponen en práctica los contenidos impartidos previamente, reproduciendo las maniobras por parejas, y horas de seminarios, en los cuales en la medida de lo posible intervienen docentes invitados que forman parte del conjunto de tutores clínicos de prácticas curriculares externas. En estos seminarios el alumnado queda dividido en dos grupos que asisten a una lección donde pueden interactuar con el profesor, profundizando en el conocimiento y teniendo la oportunidad de desarrollar una perspectiva teórico-práctica de la actividad clínica.

El contenido curricular propio de la programación docente de la asignatura de "Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I" se basa principalmente en el tratamiento de Fisioterapia por medio de técnicas de terapia manual, lo cual incluye maniobras específicas de valoración de diferentes patologías y en distintos segmentos corporales, y las correspondientes técnicas manipulativas y de tratamiento de carácter miofascial.

Por lo tanto, el cambio fundamental y la innovación del modelo de docencia que se propone radica en el vínculo entre contenido teórico y visión de la práctica y experiencia clínica de los tutores.

Así pues, el desarrollo de este Proyecto de Innovación Docente "Creación de Material Didáctico Virtual de un Protocolo de Tratamiento de un Paciente y Trabajo en Equipo" tiene lugar principalmente en los seminarios.

Para tales seminarios de carácter presencial se contará con la presencia de los profesores de la asignatura de Practicum del Grado en Fisioterapia (prácticas externas), siendo invitados como docentes D. Jorge Manuel Góngora Rodríguez (fisioterapeuta y doctorando en Ciencias de la Salud por la Universidad de Cádiz, con experiencia clínica vinculada especialmente al mundo del deporte) y D. Álvaro Sánchez-Ferragut Pérez (fisioterapeuta del Cádiz Club de Fútbol) para colaborar en los tres seminarios de la asignatura.

Las explicaciones se centrarán en el abordaje clínico basado en la evidencia científica más actualizada, y en la experiencia profesional, de patologías frecuentes en las consultas de fisioterapia y lesiones especialmente prevalente en el ámbito deportivo, como pueden ser las tendinopatías (cobrando especialmente relevancia las tendinopatías del manguito rotador), los esguinces de tobillo, y las patologías de rodilla como las roturas del ligamento cruzado anterior.

De esta forma, con la intervención directa de los tutores como docentes invitados, los alumnos recibirán un enfoque clínico del mundo laboral tanto en el ámbito deportivo como a nivel de clínica privada de Fisioterapia dentro de los contenidos académicos de la asignatura.

Además de la docencia de contenidos impartida por los docentes, los estudiantes deberán adoptar un papel activo durante la propia realización de los seminarios, llevando a cabo la puesta en práctica de parte de los temas abordados, y posteriormente elaborar un trabajo por equipos, que derive en una exposición virtual para el resto de los integrantes de la clase (a través de la grabación de un vídeo explicativo).

El trabajo grupal de intervención activa por parte de los alumnos quedará supeditado a las restricciones y protocolos de actuación derivados de la pandemia de COVID-19, para ello en cada grupo de seminario se dividirá la clase en subgrupos de cuatro personas tal y como especifica la normativa del estado de pandemia.

Cada uno de los grupos deberá de realizar el planteamiento y ejecución de un protocolo de Fisioterapia para el abordaje de una patología (lesión deportiva o afección musculoesquelética relacionada con la asignatura), que se le proponga con un paciente ficticio. Para ello los alumnos deberán desarrollar todos los elementos constitutivos de una historia clínica del paciente, con la anamnesis y las pruebas de valoración correspondientes, así como su tratamiento, mostrando la realización detallada de cada maniobra o técnica de tratamiento de terapia manual.

Todos los pasos, exploración y tratamiento, serán grabados en vídeo, actuando alguno de los alumnos integrantes del grupo como fisioterapeuta y otro de los compañeros como paciente simulado. Las imágenes grabadas se editarán añadiendo los rótulos o comentarios necesarios si os los alumnos estiman que así fuese conveniente y serán publicados en una cuenta de la plataforma web YouTube con cuenta y contraseña privadas, de modo que el acceso y visualización quede bloqueado a usuarios externos y sea únicamente accesible para los integrantes del Proyecto (el alumnado y el profesorado, titular y asociado, de la materia en cuestión, “Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I”).

En el momento en el que ya hayan sido realizados todos los protocolos de valoración y tratamiento programados, y se hayan podido visualizar en la plataforma se realizará una sesión clínica de análisis y puesta en común, con el fin de plantear opciones de crecimiento y mejora.

Siempre y cuando sea posible, y las condiciones de salud pública derivadas de la pandemia de COVID-19 así lo permitan, el objetivo será desarrollar la sesión clínica de conclusión de manera presencial. Si así fuese necesario la sesión clínica de puesta en común se llevará a cabo en el salón de actos de la Facultad de Enfermería y Fisioterapia, para poder establecer un mayor aforo pero que permita garantizar las medidas de distanciamiento social y protección individual y grupal.

Si llegado el momento las condiciones sanitarias no lo permiten (aumento de la incidencia en la pandemia de COVID-19, estado de alarma derivado de dicha situación de pandemia...) se llevaría a cabo una adaptación del programa, realizando la sesión clínica y la docencia de los seminarios a distancia, en modalidad virtual online, haciendo uso de recursos digitales, tal y como se están realizando en la actualidad la práctica totalidad de los Congresos Nacionales a Internacionales de ámbito educativo y de las Ciencias de la Salud.

Todo ello teniendo en cuenta que la actualidad más reciente nos lleva a adoptar medidas de adecuación de la docencia universitaria, que ve truncado su desarrollo convencional en tiempos de pandemia, y se obliga a cambiar a un modelo mixto donde cobran relevancia los procesos de docencia y evaluación digital (Finkelstein, 2020; García-Peñalvo, 2020; Tauber, 2021; Torrecillas Bautista, 2020)

Dentro del marco de actuación del Proyecto de Innovación Docente y su vinculación con los recursos digitales y herramientas virtuales propias de los avances docentes actuales relacionados con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, al término de la sesión clínica, una vez finalizada la intervención en la asignatura de "Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I", se realizará una encuesta a través de la aplicación Socrative.

La plataforma Socrative es una herramienta de acceso gratuito que permite configurar encuestas, exámenes, cuestionarios y test para su realización por parte del alumnado de forma telemática.

La aplicación da respuesta a los avances tecnológicos de hoy en día y puede relacionarse con los objetivos marcados por el Plan Bolonia dentro de el Espacio Europeo de Educación Superior, que apuesta por

nuevas propuestas en el ámbito de la metodología docente (Esteban & Sánchez, 2005; Mauri et al., 2007).

Por lo tanto, la realización de un cuestionario de valoración, a través del uso de dicha plataforma digital, servirá para conocer el grado de satisfacción del alumnado con la actividad propuesta.

Del mismo modo, hará posible que se lleve a cabo un análisis de las calificaciones obtenidas, con el propósito de efectuar una comparativa y así conocer si hubo una mejora en las notas con respecto a años anteriores tras la realización de este Proyecto de Innovación Docente que incorpora nuevas metodologías docentes y el uso combinado de herramientas digitales.

Además, de manera simultánea se habilitará un buzón de sugerencias, que permanecerá abierto en los entornos digitales a los que los alumnos tienen acceso, para que, desde ahí, los estudiantes tengan la posibilidad de opinar y mostrar así sus comentarios o críticas de carácter constructivo que puedan dar lugar a posibles mejoras en la docencia y desarrollo de los contenidos de la asignatura de "Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I", y por ende, en los estudios de la titulación de Grado en Fisioterapia en la Universidad de Cádiz.

El cuestionario de valoración propuesto para cumplimentar por los estudiantes estará constituido por diferentes ítems, en una primera parte los alumnos responderán a cuestiones relacionadas con los cambios derivados de la implantación del Proyecto de Innovación Docente sobre la metodología de enseñanza de la asignatura, y la eficacia de estos cambios propuestos.

Las preguntas relacionadas con este primer apartado de valoración del programa se incluyen en la Tabla 1.

TABLA 1. *Relación de preguntas del primer apartado de la Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura.*

Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura – CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN		
Pregunta (Número y Enunciado)		Opción seleccionada
1	Opina, sobre los cambios detectados con respecto al método tradicional. Seleccione una de las siguientes opciones: Ninguno / Pocos cambios / Bastantes cambios / Muchos cambios	
2	Opina, sobre la eficacia que tendrá este método de enseñanza. Seleccione una de las siguientes opciones: Ineficaz / Poco eficaz / Eficaz / Muy eficaz	
3	¿Crees que se podría incrementar el interés de este tipo de métodos si se implicaran más asignaturas? Seleccione una de las siguientes opciones: Sí / No	
4	Cuantifica el tiempo invertido en la realización de los trabajos para el proyecto. Seleccione una de las siguientes opciones: menos de 5 horas / entre 5 y 10 horas / más de 10 horas	
5	Valora el tiempo invertido en relación con el nivel de conocimientos adquiridos con este proyecto. Seleccione una de las siguientes opciones: Moderado / Adecuado / Excesivo	
6	¿Crees que estas prácticas te ayudaron a la comprensión de los contenidos de la asignatura? Seleccione una de las siguientes opciones: Nada / Poco / Bastante / Mucho / Muchísimo	
7	Valora el papel del profesor puntuando de 1 (muy deficiente) a 5 (excelente)	
8	Valora en qué grado lo aprendido con estas prácticas te ha ayudado en la comprensión de los contenidos de la asignatura. Seleccione una de las siguientes opciones: Nada / Poco / Bastante / Mucho / Muchísimo	

Fuente: elaboración propia

En segundo término, los alumnos deben valorar su grado de satisfacción con el contenido y docencia de los seminarios propios de la asignatura, en base a la intervención de los tutores clínicos invitados como docentes. En este segundo apartado deberán responder a una serie de 14 preguntas reflejando su opinión sobre una escala del 0 al 5, en la cual el 0 sería el nivel máximo de insatisfacción o disconformidad en la cuestión

propuesta, y el 5 respondería a la máxima puntuación en grado de satisfacción.

El conjunto de preguntas correspondientes a la valoración y grado de satisfacción con los seminarios se recoge en la Tabla 2.

TABLA 2. *Relación de preguntas del segundo apartado de la Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura.*

Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura – CONTENIDO DE LOS SEMINARIOS		
Pregunta (Número y Enunciado)		Puntuación de 0 a 5
1	Satisfacción global con los seminarios impartidos en la asignatura	
2	Satisfacción con los contenidos propios de los seminarios de la asignatura	
3	Satisfacción con la docencia desarrollada en los seminarios de la asignatura	
4	Claridad expositiva de los docentes de los seminarios de la asignatura	
5	Habilidades comunicativas de los docentes de los seminarios de la asignatura	
6	Dominio de los contenidos por parte de los docentes de los seminarios de la asignatura	
7	Los temas tratados en los seminarios resultaron interesantes	
8	La asignatura ha aumentado mi nivel de conocimientos	
9	Los contenidos de la asignatura han respondido a mis expectativas	
10	El contenido de los seminarios es adecuado dentro de la asignatura	
11	La carga de trabajo de la asignatura es proporcional a los contenidos de los seminarios	
12	Recomendaría la asignatura	
13	El uso del campus virtual ha resultado atractivo	
14	La asignatura me ha despertado curiosidad y me gustaría seguir profundizando sobre el tema	

Fuente: elaboración propia

El tercer apartado a valorar en la encuesta final de satisfacción es el contenido propuesto por el resto de los compañeros en su exposición mediante vídeos, en la grabación los protocolos de exploración y tratamiento relacionados con el contenido de la propia asignatura, lo cual

potencia el aprendizaje colaborativo, y posibilita la implicación del alumnado en los propios métodos de calificación (Aguiar, Velázquez, & Aguiar, 2019; Calzadilla, 2002; Dueñas et al., 2016; Lavigne et al., 2012).

Así pues, la Tabla 3 recoge los elementos a valorar en la encuesta final con respecto a cada uno de los trabajos grupales.

TABLA 3. *Relación de preguntas del tercer apartado de la Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura.*

Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con la Asignatura – VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS		
Pregunta (Número y Enunciado)		Opción seleccionada
1	Información actualizada y relevante. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	
2	Claridad expositiva. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	
3	Presentación coherente y bien organizada. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	
4	Claridad expositiva. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	
5	Claridad expositiva. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	
6	Claridad expositiva. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	
7	Claridad expositiva. Seleccione una de las siguientes opciones: Por debajo del nivel esperado / Cerca del nivel esperado / Ubicado en la Finalidad de la Tarea / Buen trabajo, cumple su cometido / Excelente trabajo	

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

El desarrollo completo del programa basado en la implantación del proyecto de Innovación Docente "Creación de Material Didáctico Virtual de un Protocolo de Tratamiento de un Paciente y Trabajo en Equipo" en la asignatura de "Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I" (materia propia de los estudios de Grado en Fisioterapia por la Universidad de Cádiz) tendrá lugar en el segundo cuatrimestre del curso 2021/2022 con los alumnos de tercer curso del grado.

De tal modo que, a finales del presente curso académico 2021/2022 será posible analizar los resultados globales de la intervención desarrollada en dicho Proyecto.

Se espera que el alumnado realice material virtual didáctico de forma grupal, y que el desarrollo de esta metodología suponga un grado de implicación mayor con respecto a la asignatura que cursan.

Así pues, los resultados esperados en las tres vertientes de valoración del programa se espera que sean positivos, tratando de ofrecer métodos atractivos para la formación del alumno, valorar la puesta en marcha de la intervención directa de los tutores clínicos de modo que se fomente la interrelación con la experiencia práctica, y observar los resultados derivados de un proceso de aprendizaje colaborativo en el que tomen partido los recursos digitales, siendo estas herramientas virtuales protagonistas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Además, de cara a la evaluación de resultados se realizará una comparación con las notas obtenidas en cursos académicos anteriores, en los cuales se pusieron en marcha diferentes herramientas metodológicas.

En cursos académicos anteriores la muestra de alumnos participantes osciló entre los 35 y 40 estudiantes matriculados en la asignatura, encontrándose las calificaciones finales en una media de notable, y mostrándose interés por la materia según lo recogido en las correspondientes encuestas de satisfacción.

5. DISCUSIÓN

La intervención planteada en el programa de actuación y puesta en marcha del Proyecto de Innovación Docente trata de ofrecer una metodología docente que cuente con los medios más actualizados, y que se adapte a las circunstancias actuales, de manera que se optimicen los recursos disponibles.

Se trata por lo tanto de vincular a los alumnos directamente con la práctica profesional, llevándolos a la simulación de la actividad clínica, bajo las orientaciones y experiencias de profesionales con amplio bagaje clínico. Además, se pretende que todo ello se desarrolle de la mano del uso de herramientas digitales (Alfonso-Mora et al., 2020; Dueñas et al., 2016; Gómez Ardila & Chacón González, 2017).

La simulación puede presentarse como herramienta pedagógica para el desarrollo de la docencia (Alfonso-Mora et al., 2020), trasladando el proceso al uso de las aplicaciones digitales y los dispositivos móviles, como piezas clave de los recursos electrónicos, tanto a través del Campus Virtual, como de YouTube y la plataforma Socrative (Figueras Maz et al., 2018; Gómez Ardila & Chacón González, 2017; Lerís López & Sein-Echaluce Lacleta, 2009).

El trabajo de los alumnos pasa por investigar, conocer en profundidad las maniobras de valoración y tratamiento, y una vez asimiladas ponerlas en marcha y crear contenido divulgativo para sus propios compañeros. Esto apuesta por la generación de vínculos de trabajo en común, y a su vez aplicando recursos electrónicos para la enseñanza y la valoración y evaluación (Ausín et al., 2016; Fidalgo, 2011; Mauri et al., 2007; Tejada Fernández, 2002).

La metodología de trabajo incluye un proceso de aprendizaje colaborativo (Carrió Pastor, 2007; Lavigne et al., 2012), que pueden enmarcarse en la innovación docente en Espacio Europeo de Educación Superior (Esteban & Sánchez, 2005; Muñoz et al., 2017). Pues responde a la necesidad de involucrar las nuevas tecnologías, y tiene la capacidad de innovar para crear propuestas de trabajo en equipo (Ausín et al., 2016; Calzadilla, 2002; Molina et al., 2016).

Esta innovación derivada de la inclusión de una metodología basada en el aprendizaje colaborativo favorece el aprendizaje y se hace posible vinculada a las tecnologías de la información y la comunicación, tal y como se ha citado previamente (Aguiar et al., 2019; Salinas Ibáñez, 2004).

Además, el uso de los recursos digitales se muestra especialmente interesante en situaciones que obliguen a minimizar el contacto y apostar por la adaptación al distanciamiento social (Fardoun, González, Collazos, & Yousef, 2020; Fernández Torres et al., 2021; Finkelstein, 2020; García-Peñalvo, 2020; Torrecillas Bautista, 2020).

6. CONCLUSIONES

La implantación de un Proyecto de Innovación Docente supone la implicación activa por parte del alumno, que adquiere un papel protagonista en la creación de material divulgativo, reforzándose los lazos del trabajo en equipo.

La inclusión de trabajos grupales basados en la generación de contenido audiovisual potencia la colaboración y el aprendizaje colaborativo, como metodología destacada dentro de la innovación como parte del proceso de enseñanza, además de desarrollar la utilización de herramientas propias de las tecnologías de la información y la comunicación.

El uso de estos recursos digitales y medios virtuales permite adaptar el contenido curricular de la asignatura y llevar a cabo una valoración de la satisfacción a través de un entorno digital, especialmente útil en momentos de pandemia.

La participación de tutores clínicos como docentes invitados en los seminarios ofrece un vínculo entre profesionales y alumnos, dando lugar a un intercambio de conocimientos ligados a la actividad profesional y el contacto directo con el paciente.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

En primer lugar, es preciso mostrar el agradecimiento a la Universidad de Cádiz, pilar fundamental de nuestra formación y desarrollo, por permitir la posibilidad de seguir realizando distintos Proyectos de Innovación Docente, todo ello vinculado a la adaptación de la docencia a los medios y modelos más actuales.

Este agradecimiento a la Universidad de Cádiz también se debe a las facilidades mostradas por la institución, poniendo al servicio de los investigadores los medios técnicos oportunos para el presente Proyecto.

Gracias también al conjunto de docentes, profesores asociados, y tutores clínicos de prácticas externas, colaboradores y partícipes de este trabajo, y por supuesto, al alumnado matriculado en la asignatura de Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Cádiz.

8. REFERENCIAS

Aguiar, B. O., Velázquez, R. M., & Aguiar, J. L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. Revista Espacios, 40(2), 8.

Alfonso-Mora, M. L., Castellanos-Garrido, A. L., Villarraga Nieto, A. del P., Acosta-Otálora, M. L., Sandoval-Cuellar, C., Castellanos-Vega, R. del P., … Cobo-Mejía, E. A. (2020). Aprendizaje basado en simulación: estrategia pedagógica en fisioterapia. Revisión integrativa. Educación Médica, 21(6), 357–363. https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2018.11.001

Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. Formación Universitaria, 9(3), 31–38. https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005

Cabra Torres, F. (2008). La evaluación y el enfoque de competencias: Tensiones, limitaciones y oportunidades para la innovación docente en la universidad. Revista Escuela de Administración de Negocios, 63, 91–105.

Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. Revista Iberoamericana de Educación, 29(1), 1–10. https://doi.org/10.35362/RIE2912868

Carrió Pastor, M. L. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. Revista Iberoamericana de Educación, 41(4), 1–10. https://doi.org/10.35362/rie4142447

Dueñas, M., Salazar, A., Ojeda, B., de Sola, H., & Failde, I. (2016). Aplicación y evaluación de los métodos de aprendizaje activo colaborativo en la docencia de Salud Pública en Fisioterapia. Educación Médica, 17(4), 164–169. https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2016.05.001

Esteban, C. M. R., & Sánchez, C. M. (2005). Innovación docente en la Universidad en el marco del EEES. Educatio Siglo XXI, 23, 171–189. Retrieved from https://revistas.um.es/educatio/article/view/121

Fardoun, H., González, C., Collazos, C. A., & Yousef, M. (2020). Estudio exploratorio en iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia. Education in the Knowledge Society, 21. https://doi.org/10.14201/eks.23437

Fernández Torres, M. J., Chamizo Sánchez, R., & Sánchez Villarrubia, R. (2021). Universidad y pandemia: la comunicación en la educación a distancia. Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación, 52(52), 156–174. https://doi.org/10.12795/ambitos.2021.i52.10

Fidalgo, Á. (2011). La innovación docente y los estudiantes. La Cuestión Universitaria, 7, 84–91. Retrieved from http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3372

Figueras Maz, M., Ferrés i Prats, J., & Mateus, J. C. (2018). Percepción de los/as coordinadores/as de la innovación docente en las universidades españolas sobre el uso de dispositivos móviles en el aula. Retrieved from http://repositori.upf.edu/handle/10230/34498

Finkelstein, C. (2020). La enseñanza en la universidad en tiempos de pandemia. Serie "Enseñanza Sin Presencialidad: Reflexiones y Orientaciones Pedagógicas."

García-Peñalvo, F. J. (2020). El reto de las Instituciones Educativas ante la pandemia COVID-19. https://doi.org/10.5281/zenodo.4104425

Gómez Ardila, S. E., & Chacón González, A. C. (2017). Aprendizaje móvil basado en el modelo Frame y aplicado al aprendizaje de la técnica de Core en Fisioterapia. Revista Virtual Universidad Católica Del Norte, 50, 411–436. Retrieved from http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/831/1349

Lavigne, G., Vasoncelos, M., Javier, O., & McAnally, L. (2012). Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro de un entorno virtual. Actualidades Investigativas En Educación, 12(3), 1–20. Retrieved from https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44723985007

Lerís López, M. . D., & Sein-Echaluce Lacleta, M. . L. (2009). Una experiencia de innovación docente en el ámbito universitario. Uso de las nuevas tecnologías. Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura, CLXXXV(Extra), 93–110. https://doi.org/10.3989/arbor.2009.extran1208

Mauri, T., Coll, C., & Onrubia, J. (2007). La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 5(1), 1. https://doi.org/10.4995/redu.2007.6290

Molina, P., Valencia-Peris, A., & Gómez-Gonzalvo, F. (2016). Innovación Docente en Educación Superior: Edublogs, Evaluación Formativa y Aprendizaje Colaborativo. Revista de Currículum y Formación Del Profesorado, 20(2), 432–449. Retrieved from http://www.ugr.es/local/recfpro/rev202COL24.pdf

Muñoz, L. V. A., Cárdenas-Rodríguez, R., & Terrón-Caro, T. (2017). Introducción: Innovación docente en el ámbito de la universidad. Revista de Humanidades (SPAIN), 31, 13–16.

Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. Revista de La Educación Superior, 49(194), 1–8. https://doi.org/10.36857/RESU.2020.194.1120

Salinas Ibáñez, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. RUSC, Universities & Knowledge Society, 1(1), 16.

Tauber, F. (2020a). Derecho a la educación en tiempos de pandemia. In Material audiovisual aportado por el Centro de Producción Multimedial (CEPROM).

Tauber, F. (2020b). Respuesta institucional ante la pandemia. Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/100956

Tauber, F. (2021). Avances y desafíos de un modelo de Universidad pública en tiempos de pandemia. In Redes de organización y solidaridad en pandemia (pp. 7–29).

Tejada Fernández, J. (2002). El docente universitario ante los nuevos escenarios: implicaciones para la innovación docente. Acción Pedagógica, 11(2), 30–42. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2972992&info=resumen&idioma=ENG

Tejedor Calvo, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. Revista Latina de Comunicación Social, ISSN-e 1138-5820, No. 78, 2020, Págs. 1-21, (78), 1–21. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7625686&info=resumen&idioma=SPA

Torrecillas Bautista, C. (2020). El reto de la docencia online para las universidades públicas españolas ante la pandemia del Covid-19.

ARTE CONTEMPORÁNEO Y PROYECTOS STEAM. DESARROLLO DE COMPETENCIAS AUDIOVISUALES Y TECNOLÓGICAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORADO

PILAR MANUELA SOTO SOLIER
Universidad de Granada

VERÓNICA VILLENA SOTO
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

Atendiendo a las orientaciones del Consejo Europeo (Parlamento Europeo, 2018) que insisten en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de la ciudadanía como condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional que se ajuste a las demandas de un mundo globalizado y haga posible el desarrollo integral vinculado al conocimiento. En esta línea, en el marco de Acción en Educación 2030 (UNESCO) el Objetivo 4. de Desarrollo Sostenible (ODS) está dirigido a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Incide en la necesidad de trabajar por una educación de calidad y equidad puntualizando en el potencial de las tecnologías y pedagogías STEAM para conseguirlo. También la nueva ley educativa, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) pone énfasis en el trabajo por competencias y en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Planteando como uno de los desafíos principales la mejora de resultados en competencias digitales incidiendo en la importancia de aumentar las vocaciones científicas y STEAM entre las chicas.

Es este contexto se desarrolla la presente investigación que busca favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje colaborativos y transformadores desarrollando e implementando una propuesta educativa basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM (ABP-STEAM), que se adapte al contexto educativo y social actual, en la que el alumnado participe en la construcción de su propio proceso formativo sustentado en una pedagogía crítica y reflexiva de la realidad. Para ello se propone a los futuros docentes la realización de proyectos educativos artísticos, tecnológicos y creativos con un enfoque constructivista vinculando el aprendizaje de las artes visuales y en el modelo pedagógico STEAM.

1.1. ARTES VISUALES Y APRENDIZAJE STEAM

El Parlamento y Consejo Europeo (2016) exponen la importancia de aprender a aprender, o el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, mostrándolo como una de las competencias clave imprescindibles en la formación del individuo. En esta línea el Informe Horizon 2020, incide en la necesidad de la trasformación de la educación, señalando la necesidad de generar nuevos espacios como entornos de aprendizaje significativo atendiendo a su potencial educativo. Espacios que pueden ayudar a inspirar confianza en los jóvenes y potenciar su espíritu emprendedor, permiten el desarrollo del empoderamiento del alumnado como agentes de cambio en sus comunidades de aprendizaje.

Por su parte, en la Segunda Conferencia Mundial sobre la Educación Artística celebrada en Seúl (UNESCO, 2010) entre los objetivos para el desarrollo de la educación artística, propone, aplicar los principios y las prácticas de la educación artística para contribuir a la solución de los problemas sociales y culturales del mundo contemporáneo utilizando las tecnologías de la comunicación como fuente de reflexión crítica y creativa. También la EERA's Agenda for Horizon 2020, hace referencia a la alfabetización digital como una capacidad que hay que desarrollar en el siglo XXI, capacidad que no es solo para leer, sino para interpretar, criticar y evaluar, y esta precisa una nueva forma de pensar a través de la acción, participación, experiencia como base de la indagación. EERA's propone esta investigación en el aprendizaje desde

diferentes ámbitos, entre ellos el arte como herramienta para cuestionar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las investigaciones demuestran que la educación basada en el arte estimula el desarrollo perceptivo y cognitivo a través de procesos de enseñanza-aprendizaje que se adaptan al contexto social y cultural en el que vive el individuo (Vygotsky, 1962). Si hacemos referencia al desarrollo de los diferentes enfoques de la educación artística en la escuela, como son la autoexpresión creativa, la educación visual, el enfoque disciplinar o la cultura visual, audiovisual y plástica (Eisner, 2002; Marín-Viadel y Roldán, 2012; Marín-Viadel, Roldán y Caeiro-Rodriguez, 2020) estos señalan que los alumnos/as no son solo aprendices de técnicas o creadores de objetos, sino también, el efecto que produce ese proceso en el individuo, entendiendo que los alumno/as son seres humanos que se deben de desarrollar como personas, potenciado su sensibilidad, capacidades creativas, posibilidades expresivas y comunicativas, su autoestima y su forma personal de comprender el mundo que le rodea.

Lo que nos hace replantearnos algunos de los desafíos de la Educación Superior recogidos en el Informe Horizon (2020), como son, la alfabetización digital, la adquisición de competencias y habilidades digitales, el desarrollo de estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje, incidiendo en los tecnológicos como la realidad aumentada y virtual, los makerspaces, la computación y la robótica (Johnson et ál., 2016). Convirtiéndose en un reto para la educación formal y no formal dirigido al desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje híbridos y personalizados, atendiendo a la necesidad de replantear espacios educativos que combine entornos virtuales y físicos.

Coincidimos con Halverson y Sheridan en la importancia del "hacer" en dichos procesos de creación presencial y virtual, para lograrlo proponen el aprendizaje Maker, una metodología derivada del Do It Yourself ("hazlo tú mismo") que facilita el desarrollo de la creatividad, la colaboración, el pensamiento crítico y la iniciativa. El objetivo principal de los espacios maker es fomentar las tecnologías, el diseño, pero también dar valor a los procesos de creación. Para el desarrollo de estas creaciones es necesario el uso de herramientas digitales y metodologías

en las que hay que compartir y colaborar de forma presencial y online, entornos o plataformas de trabajo comunes para facilitar la interacción en los procesos (Rosenfeld y Sheridan, 2014) de aprendizaje constructivista basado en la experimentación (Ausubel,1963; Bruner, 1988). Se trata de procesos en los cuales se aprende y se construye el conocimiento a través del trabajo colaborativo enmarcados en el aprendizaje STEAM (Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics). Acrónimo creado por Ggeogette Yakman, incluyendo la letra "A" para integrar las asignaturas de artes y su relación con el resto de las disciplinas.

La mayoría de estos proyectos tienen una importante vertiente social, permitiendo convertir ideas solidarias en proyectos tangibles (New Media Consortium, 2015). Como ejemplo a nivel europeo tenemos "Forma Lab" (www.formalb.fr) y Declicín (Martínez, 216), los Maker Faire, Clone Wars Universidad Carlos III de Madrid. Así como espacios de enseñanza y aprendizaje, como MediaLab UGR, en el Vicerrectorado de Política Institucional y Planificación de la Universidad de Granada, instrumento para el desarrollo de acciones desde la Dirección de Participación e Innovación Social (http://medialab.ugr.es/) (Romero-Frías, 2015). Medialab UGR - Laboratorio de Investigación en Cultura y Sociedad Digital (https://goo.gl/f2ASE2) en la Universidad de Granada (Romero-Frías y Robinson-García, 2019), el proyecto I+D+i"MAKER ART: propuesta para la transformación digital de la industria cultural relacionada con la artesanía, a través del diseño, los procesos colaborativos y la cultura "Maker" (García-López y Romero-Frías, 2019) o el reciente proyecto internacional I+D+i RRRMAKER (García, 2020) en el cual se contextualiza esta investigación. Estas Investigaciones se caracterizan por la capacidad para empoderar al alumnado, para crear productos innovadores fomentando el desarrollo de competencias y habilidades, conocimientos instrumentales, comunicación y colaboración, aprendizaje y resolución problemas, participación significativa, autonomía, y actitud creativa y emprendedora.

Ante la inminente demanda de las transformaciones educativas expuestas, planteamos esta investigación con el objetivo de fomentar sinergias entre la enseñanza de las artes, conocimiento de la cultura o patrimonio

y el aprendizaje STEAM, para la mejora de la calidad del aprendizaje de las Artes Visuales y Plásticas del alumnado universitario. Se pretende realizar una aproximación simbólica, creativa y lúdica de la cultura al aula, planteando al futuro docente otras formas de conocer, entender y transmitir el valor identitario de esta.

También se pretende afrontar el proceso de conocimiento de la cultura o patrimonio desde una dimensión educativa que pasa necesariamente por el planteamiento de una programación, por un proceso de reflexión y de emergencia de objetivos y, en cuanto a esto, se hace necesario establecer una secuencia, un mapa de hitos procedimentales sobre los que establecer un itinerario significativo, referido a contenidos que vinculen significados cognitivos y afectivos a través de la secuencia significativa de procedimientos "conocer- comprender-respetar-valorar-cuidar-disfrutar-trasmitir" como indica Fontal (2016), los procedimientos se relacionan con contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, en concordancia con la significación de los objetos en base a su doble naturaleza cognitiva y afectiva por un lado y a las conductas que de esta dualidad se derivan por otro. La creación de "productos identitarios artísticos" que se plantean al alumnado, se podrían enmarcar dentro de la denominada "artesanía contemporánea" (Santos Capa, 2020) ya que se trata de la realización de obras educativas y artísticas que al igual que la "artesanía contemporánea", materializan las ideas en nuestra identidad, motor de transformación de nuestros valores, actitudes y comportamientos. Según Santos Capa (2020) la clave de estas creaciones estaría "en el relato y en entender las tendencias, el cómo se están generando nuevas prácticas en la sociedad y cuáles son las inquietudes del consumidor, en realizar una artesanía que mira al pasado, pero para responder a tendencias globales; que no reniega de las tecnologías y es definida por el concepto, por lo que cuenta" a través del arte, diseño, y los STEAM.

Es una realidad la diversidad de herramientas específicas y programas que se utilizan en espacios de aprendizaje formales y no formales que son ejemplos del constructivismo, entre ellos se encuentra, el programa Logo-lenguaje ming o kits de LEGO Mindstorms, el lenguaje de programación Scratch (Resnick et al., 2009), y el Programas de Computer

Clubhouse (Kafai, Peppler & Chapman, 2009), o Adición-aliado, enfoques educativos basados en proyectos (Schneider, Krajcik, Marx y Soloway, 2002), así como el aprendizaje basado en problemas que enfatizan el aprendizaje a través de la creación. Estos tienen las características pedagógicas de la tecnología aplicada al aprendizaje donde el profesor es facilitador del aprendizaje, colaborador, entrenador, tutor, guía y participante del proceso de aprendizaje; permite que el alumno sea más responsable de su propio aprendizaje y le ofrece diversas opciones; el aprendizaje es una actividad colaborativa que se lleva a cabo con otros alumnos.

1.2. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS STEAM

Atendiendo a estos modelos de enseñanza aprendizaje se plantea una investigación Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM en la que los futuros docentes planifican, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula (Dickinson, et al, 1998; Vergara, 2016) una pedagogía con raíces en el constructivismo, a partir de los trabajos de Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey: 1. En la que el sujeto construye el conocimiento de manera activa, interactuando con el objeto de estudio. 2. El nuevo conocimiento adquiere significado cuando se relaciona con el conocimiento previo. 3. El contexto social y cultural de la persona influye en la construcción del significado. 4. Aprender implica participar de forma activa y reflexiva. Teoría del aprendizaje que propone una evaluación formativa en la que el error es fuente del aprendizaje.

Estos referentes hacen que nos plantearnos este trabajo basádo en el Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM como método de enseñanza (Alonso, 2018; Trujillo 2015; Slough & Milam, 2013). Un modelo de aprendizaje para el desarrollo del currículum en el que los alumnos/as tienen capacidad de decisión en lo relativo al desarrollo de los contenidos. Este tipo de método de aprendizaje pone en marcha un proceso de indagación coordinado por los estudiantes, promoviendo el aprendizaje colaborativo e impulsando el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico (Alonso, 2018; Trujillo 2015; Pozuelos, 2007). Con la puesta en marcha de un proyecto educativo, el alumnado tiene un alto grado de

implicación en la actividad que se está realizando (Hernández y Ventura, 1992). De forma opuesta a la transmisión tradicional de contenidos, el aprendizaje por proyectos es una experiencia educativa a través de la cual los estudiantes generan y comparten su exploración de un tema determinado, interiorizando, durante el proceso, opiniones, vivencias, herramientas e información útil (Vergara, 2016). En esta investigación hacemos la vinculación del Aprendizaje Basado en Proyectos a la educación STEAM. Gracias a este tipo de aprendizaje es posible la interdisciplinaridad y hacer converger los contenidos de diferentes materias en torno a la elección de un único tema (Hernández y Ventura, 1992; Slough & Milam, 2013). Al incorporar a la formula STEM la "A" de Artes, surge el acrónimo STEAM y como resultado el desarrollo de proyectos que involucran, materias científico-tecnológicas y materias de humanidades, sociales o arte (Colucci-Gray et al. 2019), proyectos en los que el contexto y el trabajo en equipo desempeñan un papel fundamental (Kennedy & Odell, 2014). Suelen ser proyectos flexibles o abiertos no estructurados que permiten la investigación dentro de un marco teórico-practico de diseño y resolución de problemas (Ayerbe-López & Perales-Palacios, 2020; Diego-Mantecón et al., 2019). Esta metodología permite tener como resultado el desarrollo de un "producto" (Acaso,2009) final en el que se ponen en práctica conocimientos de diferentes materias (Fuentes-Hurtado & González-Martínez, 2017).

Asimismo, planteamos el Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM poniendo especial foco en la importancia de las emociones a la hora de que se produzca un proceso de enseñanza efectivo. como señala Vergara (2016, p. 39) "solo se aprende lo que emociona" es importante que no nos centremos, únicamente, en la construcción racional del conocimiento. En este sentido cabe mencionar que el arte es un gran facilitador del desarrollo de la competencia emocional. Por ello, incluir el arte en el diseño de un proyecto educativo ayudará al alumnado a resolver problemas, potenciar la capacidad de decisión, desarrollar la competencia emocional, favorecer la creatividad, fomentar el pensamiento divergente, etc. El arte es, en definitiva, una vía que puede ayudar al alumnado a desarrollar un aprendizaje a partir de la observación, la exploración y, finalmente, la creación.

Dicho esto, y centrándonos ya en la puesta en práctica del Aprendizaje Basado en Proyectos, es necesario que mencionemos el denominado "ciclo experimental" de Kolb (2015) y su teoría del aprendizaje basado en la experiencia. Este autor identifica dos dimensiones del aprendizaje: por un lado, la percepción, y por otro, el procesamiento.

Con respecto a la percepción, señala que esta tiene lugar a través de dos procesos: a) La "experiencia concreta", mediante la cual se capta la información a través de los sentidos y el contacto con lo concreto. b) La "conceptualización abstracta", mediante la cual se obtiene información a través del pensamiento, generando nuevos conceptos e ideas. En relación con el procesamiento, también se lleva a cabo de dos maneras diferenciadas: a) La "observación reflexiva", que otorga sentido a las experiencias a través de la reflexión entre lo que hemos hecho y las consecuencias de nuestras acciones. B) La "experimentación activa", que permite comprender nueva información al implicarnos en nuevas experiencias que amplían nuestra comprensión de la realidad.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es conocer el impacto de la integración de diversos recursos tecnológicos y el pensamiento computacional en el aprendizaje de las artes visuales a través de un planteamiento pedagógico STEAM centrado en el alumnado.

1. Desarrollar, implementar y valorar un proyecto educativo artístico audiovisual basado en la pedagogía STEAM (Artes visuales y programación con Scratch).

2. Valorar en qué medida el alumnado es capaz de llevar a cabo un proceso de creación audiovisual y pensamiento computacional.

3. Desarrollar en el alumnado conocimientos como el pensamiento visual creativo y computacional con intencionalidad artística y estética, critica- reflexiva.

4. Indagar en el resultado pedagógico de vincular educación artística y pedagogía STEAM a nivel teórico práctico.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación plantea al futuro docente realizar un proyecto educativo artístico y tecnológico que tiene por título: "Arte contemporáneo, cultural y pedagogía STEAM". Una investigación basada en las artes visuales, el diseño y la tecnología [Figura 1], centrada en el Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM, dirigidos a "conocer para comprender, para respetar, valorar y cuidar, para disfrutar y transmitir nuestra cultura (Fontal, 2016). Se combinan diferentes instrumentos de investigación que se pueden enmarcar en dos grupos: recursos para observar la realidad e interrogarla y recursos para experimentarla. Instrumentos de investigación:

1. Los proyectos STEAM desarrollados por el alumnado conformados por las video-animaciones interactivas realizadas con Scratch mediante la programación por bloques y el informe del proceso de creación e investigación realizado.
2. La documentación adquirida durante el proceso de realización de los proyectos y las creaciones, mediante la observación participante:

- Notas de campo, reflexiones, debates.
- Cuestionario y rúbrica de evaluación del proyecto artístico STEAM implementado.
- Evaluación continua del proceso y de conocimientos adquiridos mediante la aplicación de la Taxonomía de Bloom en la era digital (Anderson y Krathwohl, 2001; Bloom y Krathwohl, 1956; Churches, 2008, Krathwohl, 2002,).
- Documentación fotográfica y vídeos.

Participan en el proyecto 75 alumnos/as (72 mujeres y 3 hombres) son alumnos/as de segundo curso. Esta asignatura es obligatoria en el Grado de Educación Infantil, tiene 60 horas de docencia (6 créditos CTS), con la particularidad de que debe de ser cursada por todo el alumnado de la

titulación. El proyecto se centra en la adquisición de las correspondientes competencias y capacidades que podemos encontrar en la Guía Docente de la asignatura (G.D. UGR, 2019). Para el desarrollo de este proyecto se utilizan 12 sesiones teórico- prácticas de 120 minutos y 12 sesiones prácticas de 60 minutos. Se le pide al alumnado la realización de una obra u objeto tridimensional sostenible (3D) e interactivo, utilizando materiales reciclados y una obra artística audiovisual interactiva con Scratch, "Un relato contemporáneo del patrimonio cultural" mediante trabajo colaborativo presencial y online. (Soto Solier y Villena Soto, 2020)

Se plantea una propuesta educativa híbrida que integra en el proceso de enseñanza aprendizaje creativo artístico y de diseño, y el proceso creativo digital programación utilizando Scratch. Un lenguaje de programación visual desarrollado por el Grupo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab, un entorno de programación libre desarrollado el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) que permite la programación a partir de bloques de colores, muy visuales y extremadamente sencillos de entender y utilizar. Aprovechando el desarrollo de la tecnología abierta (Open Source), y accesible para cualquier alumno/a sin experiencia previa en programación, una herramienta que facilita el trabajo colaborativo de forma presencial y on-line.

Estas estrategias y recursos nos han permitido indagar y mostrar las posibilidades pedagógicas de los procesos artísticos y creativos STEAM a través del arte contemporáneo, su idoneidad para desarrollar las competencias y habilidades de la asignatura, y a su vez, investigar en metodologías que faciliten el acercamiento del patrimonio cultural al currículo, es este caso de Educación Infantil. Para ello se ha indagado y experimentando con materiales, recursos y espacios, físicos y virtuales, así como en tiempo, real y virtual. El análisis de los productos artísticos y las video-animaciones interactivas que se han realizado propician la investigación de conceptos identitarios sociales y culturales que consideramos, deberían comenzar a ser estudiados desde la infancia.

3.1 PUESTA EN PRÁCTICA DEL PROYECTO EDUCATIVO STEAM

Descripción de las diferentes fases: Fase I. Fase de exploración, conocimiento del tema en concreto de la cultura o patrimonio cercano que se va a trabajar, indagación con interés físico y emocional. Se plantea la redefinición y diseño de los "productos u objetos que hablan" de la cultura o patrimonio (material, inmaterial o digital), a través de sus valores simbólicos, objetos que expresan valores, ideas y actitudes que proyectan nuestra identidad social, en este caso, la aproximan al aula de infantil. Explorar-conocer –comprender a través de una indagación STEAM (Presencial-online) (Soto Solier y Valero, 2021). Para comenzar el proyecto el alumnado realiza una exploración o búsqueda de información, por ejemplo, relatos orales, audiovisuales (abuelos, padres, etc.), revisión bibliográfica, audiovisual, virtual, etc., sobre el tema o patrimonio cultural elegido (material, inmaterial o digital).

FIGURA 1. *Mapa conceptual Fases del Aprendizaje Basado en Proyecto Educativos Artísticos STEAM 2020. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.*



Fuente: Creación propia. Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM (Soto Solier y Villena Soto, 2020). Fuente: elaboración propia.

La investigación se realiza dentro y fuera del aula, así como en el espacio físico y virtual, el alumnado debe explorar y documentar la cultural o patrimonio, mediante el contacto directo en el contexto físico, espacio, objetos, sonidos, etc. todo aquello que conforma la identidad de dicho patrimonio, pero también debe indagar en la información que puede ofrecer sobre este, el espacio virtual. Investigación etnográfica y de documentación que permite indagar y reflexionar sobre las experiencias vividas y relatadas atendiendo a las percepciones y sentimientos de los investigadores, escritores, músicos, vecinos, familiares, etc. y sobre todo de los futuros docentes. Una vez elegido y documentado el tema o cuestión referente a la cultura o patrimonio cultural (material, inmaterial, digital), el alumnado procede a desarrollar su proyecto que es identificado con un título personalizado. El tema elegido, referente a la cultural o patrimonio (monumento, fiesta o ritual, personaje, etc.) es analizado e interpretado de forma innovadora a través de los lenguajes y narrativas artísticas contemporáneas de forma interdisciplinar aplicando el aprendizaje STEAM. Se le pide al alumnado diseñar y crear una reinterpretación simbólica cargada de sentido o significado tras indagar en la cultura o el patrimonio cultural de forma experiencial. El futuro docente tiene el reto de hacer una obra o recurso audiovisual que implica la interpretación creativa y simbólica de la cultural o patrimonio. Una obra que permita ser experimentada y desarrollada en el contexto presencial y virtual.

Las Fases II. y III. El alumnado realiza el diseño, interpretación y creación de "productos u objetos interactivos que hablan sobre la cultura". Los futuros docentes se convierten en creadores, diseñadores de "productos" o "creaciones contemporáneas", unificando arte-diseño-tecnología, creatividad, imaginación y fantasía. Sus características constructivas/formales y conceptuales deben de alejarse todo lo posible de la mímesis o realismo (hace una interpretación personificada y abstracta del patrimonio cultural elegido). Teniendo como referente el arte contemporáneo, la abstracción y el surrealismo, el arte de la ilustración simbólica o abstracción infantil, artistas como Dalí, Miró o Yoko d'Holbachie, así como otros referentes visuales y plásticos de la cultura visual actual que puedan ser significativos, de la fotografía, animación,

cine, música, literatura, etc. Temporalización: dos semanas, 6 sesiones teórico-prácticas de tres horas semanales.

Fase III. Creación de "productos u objetos simbólicos que nos hablan sobre la cultura", obras realizadas de forma física en tres dimensiones 3D, productos experienciales contemporáneos para transformar, cuidar, valorar el patrimonio a través de la indagación con Scratch (Presencial-on-line). Para llevar a cabo este trabajo toma de referencia las creaciones y narrativas artísticas contemporáneas, así como el patrimonio cultural de Andalucía. Se indaga en las conexiones que hay entre la arquitectura, los monumentos, la naturaleza, fiestas o rituales, leyendas, artesanía, gastronomía, etnología, poesía, música, los objetos simbólicos, etc. y el arte contemporáneo para interpretar de forma creativa la cultura (Guilford, 1964; Eisner, 1995). Innovar en procesos y "productos u obras contemporáneas" vinculando emoción y diseño. El proceso creativo de estas obras tiene como objetivo desarrollar recursos o herramientas que permitan experimentar la cultura y el patrimonio de una forma inusual en el aula presencial y virtual. Los trabajos han de tener identidad personal y contextual. Temporalización de esta fase: tres semanas, 6 sesiones teórico-prácticas de tres horas semanales.

Fase IV. Producción, programación y edición de las video-animaciones interactivas con Scratch: "relatos de la cultura o patrimonio contemporáneo". Como hemos indicado anteriormente, el objetivo principal del proyecto educativo artístico STEAM que se les propone a los futuros docentes es innovar, transformar, transmitir la cultural a través de narrativas artísticas contemporáneas y a través de un proceso de enseñanza aprendizaje audiovisual interdisciplinar (Presencial-online).

En esta fase se integra el trabajo realizado en las fases anteriores, exploración, conocimiento, redefinición y diseño de los "productos u objetos que hablan" de nuestro patrimonio cultural (material o inmaterial), las piezas tridimensionales se convierten en los elementos principales de los relatos audiovisuales creados con Scratch.

En esta fase del proyecto los futuros docentes crean video-animaciones o videojuegos interactivos (Resnick et al., 2009) utilizando Scratch con programación por bloques. Un proceso de enseñanza y aprendizaje con

un doble objetivo, el desarrollo de competencias y habilidades de pensamiento visual y computacional del futuro docente a través de un proceso de diseño complejo e iterativo (Lye & Koh, 2014). Este proceso de diseño conlleva pensar críticamente sobre cómo se pueden (re) diseñar y aprovechar las herramientas tecnológicas para integrar la programación y el aprendizaje de las artes visuales en contextos educativos presenciales y online, en este caso en la etapa de infantil.

Para realizar las obras o video- animaciones el alumnado aplicará los conocimientos sobre Artes Visuales y programación creativa para crear obras educativas artísticas, "relatos de la cultura o patrimonio contemporáneos", es decir, historias audiovisuales educativas utilizando Scratch. En este trabajo se ponen en práctica los conceptos adquiridos en las sesiones teórico-prácticas de alfabetización visual y audiovisual impartidas previamente. Sesiones dinámicas dirigidas a fomentar las habilidades expresivas, comunicativas y socioemocionales, así como la retórica del lenguaje visual y audiovisual. En el diseño y creación de la video animación interactiva es relevante el rol que se les asigna a los "objetos simbólicos" o "productos contemporáneos creados". El alumnado aprende a narrar una historia con imágenes visuales y plásticas, en este caso a materializar nuestra, o su identidad, los valores, actitudes y comportamientos a través la cultural y del arte contemporáneo interpretados de forma creativa y lúdica para una eficaz inclusión en el aula de infantil.

4. RESULTADOS

Los resultados de la investigación se estructuran en cuatro subapartados que se corresponden con los cinco interrogantes u objetivos de esta.

a. Valoración del proyecto educativo artístico audiovisual basado en la pedagogía STEAM, concretamente en las Artes Visuales y Programación con Scratch).

Los datos obtenidos tras la valoración de las distintas dimensiones e ítems correspondientes a la escala de valoración del proyecto de intervención implementado revelan que los participantes en su valoración

han alcanzado índices de respuestas positivos en las variantes analizadas. Las referentes a la dimensión de planificación de los proyectos:

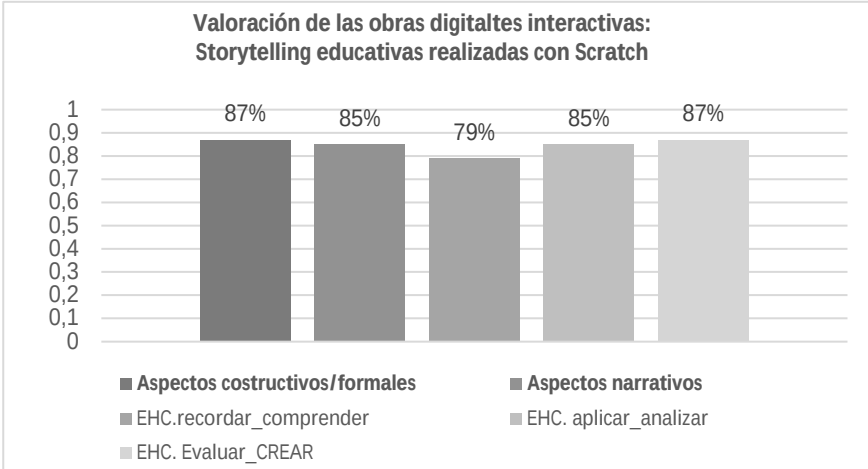
Fase 1. Definición del problema.
Fase 2. Investigación-exploración.
Fase 3. Formulación/experimentación, creación.
Fase 4. Presentación e intervención en la realidad digital/Creación.
Fase 5. Exposición.

Las cinco fases se identifican con el proceso, selección y organización de contenidos, metodología y actividades, materiales y recursos y valoración general del programa, estas obtienen una valoración positiva en la mayoría de las dimensiones e ítems.

a. Valoración de la medida en la que el alumnado ha sido capaz de llevar a cabo un proceso de creación audiovisual y pensamiento computacional.

Los datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos de investigación muestran resultados positivos en el desarrollo de competencias y habilidades en el alumnado, a nivel conceptual, procedimental y actitudinal. En el análisis de los datos obtenidos la valoración de los proyectos realizados a nivel constructivo y formal indica que 87% de los trabajos realizados consiguen una valoración entre 0,8 y 0,9 (alta y excelente), en cuanto a los aspectos narrativos y discursivos el 85% de los trabajos realizados obtiene la valoración entre 0,8 y 0,7 (alta). Los datos muestran que los proyectos educativos artísticos y tecnológicos han permitido implementar y desarrollar procesos de aprendizaje activos, participativos de forma presencial y virtual de forma simultánea. Por otra parte, el análisis de los datos muestra un nivel elevado en habilidades de Pensamiento Inferior/Superior en los diferentes niveles: "Adquisición de conocimiento: recordar-comprender"; Profundización en el conocimiento: aplicar-analizar" y "Creación de conocimiento: evaluar y CREAR" (Churches, 2008) activando el pensamiento creativo, crítico, reflexivo del futuro docente. (Gráfico 1.)

GRÁFICO 1. Evaluación de las obras o recursos educativos digitales, Storytelling interactivos realizados con Scratch. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.



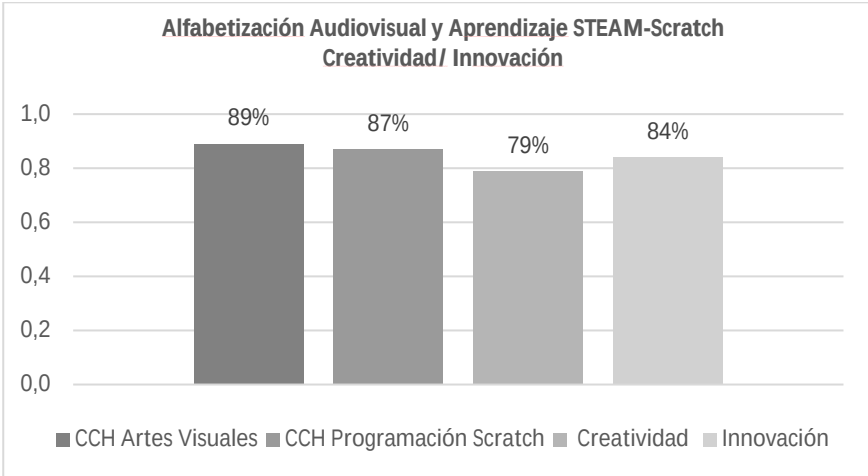
Nota: Comparación de medidas en evaluación de las obras, aspectos constructivos-formales y narrativos. Niveles de Valoraciones 1,0-0,9=Excelente; 0,8-0,7 = Alta, 0,6-0,5= Aceptable; 0,4≤=Bajo. Adaptación de Taxonomía de Digital de Blooms (Churches, 2008). Fuente: elaboración propia.

b. Valoración del desarrollo de conocimientos sobre pensamiento visual creativo y pensamiento computacional con intencionalidad artística y estética, creativa e innovadora en el alumnado.

La documentación obtenida al evaluar los proyectos realizados evidencia que el alumnado ha sido capaz de realizar de forma satisfactoria un proceso de creación y diseño en contextos híbridos físicos y virtuales. La información recogida muestra las habilidades del alumnado para desarrollar una dimensión personalizada de los proyectos creando video animaciones interactivas que hablan de la cultural y el patrimonio a través de narrativas artísticas basadas en la programación por bloques. Los informes y las creaciones artísticas realizadas muestran la eficacia y potencial pedagógico en la aplicación de los materiales, en la generación de procesos y transformación de los espacios de creación y conocimiento (Gráfico 2). El 85 % de los proyectos realizados alcanzan la valoración más alta en los objetivos planteados, como son, conocer,

comprender, respetar y valorar para poder sensibilizar y transmitir la cultural (Fontal y García Ceballos, 2019) a través de historias visuales basadas en la pedagogía STEAM. El 89% de los trabajos evaluados muestran una valoración de 0,8 y 0,9 "alta y excelente" un nivel elevado en la aplicación de conocimientos, competencias y habilidades en Artes Visuales. Valoración que también es significativa en la aplicación de conocimientos, competencias y habilidades en Programación creativa con Scratch consiguiendo una valoración de 0,8-0,9 "alta y excelente" el 87% del alumnado.

***GRÁFICO 2**. Conocimientos, competencias y habilidades adquiridos en artes visuales, pensamiento computacional basado en Scratch o aprendizaje STEAM, nivel de creatividad e innovación.*



Nota: Comparación de medidas en los niveles de conocimientos, competencias y habilidades (CCH) en Artes Visuales, en programación Scratch, creatividad e innovación. Niveles de Valoraciones 1,0-0,9=Excelente; 0,8-0,7 = Alta, 0,6-0,5= Aceptable; 0,4≤=Bajo.
Fuente: elaboración propia.

5.4 Valoración del resultado pedagógico de vincular educación artística y pedagogía STEAM a nivel teórico práctico.

Los resultados pedagógicos de vincular los procesos de creación artística y de diseño y la programación creativa con Scratch, a nivel teórico-práctico muestran cierta complejidad conceptual y procesual, no

obstante, los resultados obtenidos al analizar los datos recogidos mediante los diferentes instrumentos muestran un alto grado de satisfacción del alumnado, así como un nivel elevado de conocimiento, rendimiento, compromiso, resolución de problemas, creatividad, empatía, etc. Aun así, los datos obtenidos también nos permiten concluir en la necesidad de reflexionar y replantearnos la práctica docente, la necesidad urgente de la formación de los docentes, el fomento de la alfabetización visual, audiovisual, patrimonial y digital que se adapte a las competencias y habilidades del Siglo XXI.

5. CONCLUSIONES

Atendiendo a los objetivos de la investigación, estos tienen relación y coherencia con los resultados logrados para valorar el impacto de la propuesta diseñada e implementada, así como el uso pedagógico del Aprendizaje Basado en Proyectos STEAM, proyectos educativos artísticos dirigidos al aprendizaje de las Artes visuales vinculadas a la programación creativa utilizando Scratch. Mostrando resultados positivos de la evaluación continua del proceso de creación aplicando la Taxonomía Digital de Blooms (Churches, 2008) y los instrumentos de investigación ya mencionados. Se puede comprobar, que los datos obtenidos destacan la motivación, interés y beneficio de vincular educación en artes visuales y pensamiento computacional, así como el desarrollo del pensamiento creativo, innovador e integrador (Brennan, Balch & Chung, 2014, Resnick, et al 2009; Wing, 2006). Los datos muestran el impacto positivo de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos como indican numerosos autores (Maloney, Kafai, Resnick & Rusk, 2008; Sáez-López, Miller, Vázquez-Cano & Domínguez-Garrido, 2015; Cózar-Gutiérrez & Sáez-López, 2016).

Por otra parte, compartimos las afirmaciones de diferentes autores (Land, 2013; Maeda, 2013; Toh. et. al, 2016) que destacan los aspectos positivos de integrar las artes en el acrónimo STEM (STEAM), ya que las valoraciones obtenidas en el presente trabajo, muestran indicios de que permiten (1) unificar el pensamiento convergente (característico de las disciplinas STEM) y pensamiento divergente (disciplinas

humanistas) en la resolución de problemas reales; (2) crear un significado personal; y (3) mejora la automotivación. Como señala Harry Jenkins, director del Programa de Estudios de Medios Comparativos en MIT, la nueva alfabetización mediática puede preparar a los estudiantes para tener éxito en los trabajos Las nuevas alfabetizaciones mediáticas son, juego, interpretación, simulación, apropiación, multitarea, cognición distribuida, inteligencia colectiva, juicio, navegación transmedia, networking, negociación y visualización (Sutherlin, 2012). Siendo una realidad que esta alfabetización mediática se adquiere principalmente, a través de los procesos educativos artísticos y tecnológicos. Procesos que permitan al alumnado traducir sus investigaciones, creencias, recuerdos, etc., a modos visuales.

Para finalizar, los resultados obtenidos revelan que la experiencia de los participantes fue positiva, aunque se muestran algunas inquietudes y varias sugerencias de mejora. Principalmente haciendo referencia a los recientes cambios en el panorama educativo impuesto por la pandemia de la Covid-19, con enseñanza online. Este estudio presenta ciertas limitaciones que precisan la continuación del trabajo empírico ya que los resultados obtenidos corresponden a un número limitado de participantes por lo que no se pueden generalizar. Sin embargo, estos indican que se trabaja la dirección adecuada con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje de las Artes Visuales vinculado a la programación con Scratch para enseñar Pensamiento visual y computacional en la formación del profesorado del siglo XXI.

6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El presente trabajo de investigación es financiado y realizado en el contexto del Proyecto de I+D+i “RRREMAKER. Reuse Reduce Recycle AI-based platform for automated and scalable Maker culture in Circular economy”, Proyecto H-2020 Marie Curie Research and Innovation Staff Mobility (H2020- Marie Skłodowska-Curie Actions-RISE-2020, Ref. #101008060) Dirigido por la Dra. Ana García López, Investigadora Principal del Proyecto, profesora Titular e investigadora en la Facultad de Bellas Artes, Universidad de Granada, España..

7. REFERENCIAS

Alonso, A. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la Competencia Digital Profesor en la Formación Inicial del Profesorado. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 17(1), 9–24.

Anderson, L. W. (2001). Krathwohl. D. R. (Ed.), Airasian, P.W., Cruikshank, KA, Mayer, RE, Pintrich, PR, Raths, J., & Wittrock, MC, 214. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom′s Taxonomy of Educational Objectives. Longman.

Ausubel, D. P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. Grune and Stratton.

Ayerbe-López, J., & Perales-Palacios, F.J. (2020). 'Reinventa tu ciudad': Aprendizaje basado en proyectos para la mejora de la conciencia ambiental en estudiantes de Secundaria. Enseñanza de las Ciencias, 38, 181-203. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.281

Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Cognitive domain. Logman.

Bruner, J. (1988). Desarrollo cognitivo y educación, Morata, Madrid.

Colucci-Gray, L., Burnard, P., Gray, D., & Cooke, C. (2019). A Critical Review of STEAM (Science, Technology, Engineering,Arts, and Mathematics). In P. Thomson (Ed.), Oxford Research Encyclopedia of Education (pp. 1-26). Oxford University Press.

Churches, A. (2008). Bloom's taxonomy blooms digitally. Tech & Learning, 1, 1-6.https://www.researchgate.net/publication/228381038_Bloom's_Digital_Taxonomy

Dewey, J. (1986). "Experience and education", The Educational Forum 50- 3, 241-252.

Diego-Mantecón, J.M., Arcera, O., Blanco, T.F., & Lavicza, Z. (2019). An engineering technology problem-solving approach formodifying student mathematics-related beliefs: Building a robot to solve a Rubik's cube. International Journal for Technology in Mathematics Education, 26(2), 55-64. https://doi.org/10.1564/tme_v26.2.02

Eisner, E. (2002). Ocho importantes condiciones para la enseñanza y el aprendizaje en las artes visuales. Arte, individuo y sociedad, 1, 47-55.

Fontal, O. (2016). The Spanish Heritage Education Observatory / El Observatorio de Educación Patrimonial en España. Cultura y Educación / Culture and Education, 28-1, 254-266.

Fontal, O., García Ceballos, S. y Aso Morán, B. (2020). Desarrollo de competencias docentes en educación patrimonial mediante plataformas 2.0 y entornos digitales como herramientas de aprendizaje. Investigación en la escuela, 101, 1-14.

García Aretio, L. (2020). Unas taxonomías de Bloom más actualizadas. https://aretio.hypotheses.org/4027

García Sáez, C. (2016). "Educación en entornos Maker", Comunicación y Pedagogía, 291-292, 36-41.

Hernández, F. y Ventura, M. (1992). La organización del currículum por Proyectos de Trabajo. Graó.

Hernández-Hernández, F. y Sancho, J. M. (2020). La investigación sobre historias de vida: de la identidad humanista a la subjetividad nómada, Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga, 1-3, 34-45.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). NMC Informe Horizon 2016, Edición Superior de Educación. Austin, The New Media Consortium.

Kafai, Y. B., Peppler, K. A., & Chapman, R. N. (2009): The Computer Clubhouse?: constructionism and creativity in youth communities. Teachers College Press.

Kennedy, T.J., & Odell, M.R.L. (2014). Engaging students in STEM education. Science Education International, 25(3), 246-258. https://bit.ly/2CnOZ8q

Kolb, D. A. (2015). Experiential Learning. Pearson Education.

Krathwohl, D.R., Bloom, B.S., & Masia, B.B. (1964). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 11: The affective domain. David McKay

Land, M. H. (2013). Full STEAM ahead: The benefits of integrating the arts into STEM. Procedia Computer Science, 20, 547-552.

Maeda, John (2013) "STEM + Art = STEAM," The STEAM Journal. Vol. 1: Iss. 1, Article 34. DOI: 10.5642/steam.201301.34

Martínez, O. (2016): "Maker-Convent: espacio de aprendizaje STEAM", Comunicación y Pedagogía, 291-292, 49-53.

Peppler, K. (2010). Artes mediáticas: educación artística para la era digital, Registro de profesores universitarios,112-8, 2118–2153.

Piaget J. (1969). Psicología y Pedagogía. Ariel.

Pozuelos, F. J. (2007). Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias. Publicaciones del M.C.E.P. Programming for all, Communications of the ACM, 52-1, 60-67

Rosenfeld, E., & Sheridan, K. (2014). The maker movement in education. Harvard Educational Review, 88(4), 495-504.

Schneider, R., Krajcik, J., Marx, RW y Soloway, E. (2002). El aprendizaje de los estudiantes en las aulas de ciencias basadas en proyectos, Revista de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 39 (5), 410-422

Soto Solier, P. M., y Romero Valero, E., (2021). Educación artística y tecnología en el aula de infantil: una propuesta de aprendizaje activo con Scratch. In Desempeño docente y formación en competencia digital en la era SARS COV 2 (pp. 1184-1195). Dykinson.

Soto Solier, P. M. y Villena Soto, V. (2020). Enseñanza de las artes visuales y programación creativa basada en Scratch: actitudes y creencias en la formación del profesorado de educación primeria. En A.A.VV., Experiencias en Contenidos Curriculares Docentes. Tirant Lo Blanch.

Toh, L. P., Causo, A., Tzuo, P.-W., Chen, I.-M., & Yeo, S. H. (2016). A Review on the Use of Robots in Education and Young Children. Educational Tech-nology & Society, 19(2), 148-163.

Trujillo, F. (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria. Ministerio de Educación.

Vergara, J. J. (2016). Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Ediciones SM.

Yakman, G., y Lee, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. Journal of The Korean Association For Science Education, 39(6), 1072–1086.

ANÁLISIS DEL USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE CONTENIDOS CURRICULARES RELACIONADOS CON OBJETOS Y MÁQUINAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MANUEL MORA MÁRQUEZ
Universidad de Córdoba

ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO
Universidad de Córdoba

JOSÉ JOAQUÍN RAMOS MIRAS
Universidad de Córdoba

SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA
Universidad de Córdoba

1. INTRODUCCIÓN

La Robótica Educativa (de ahora en adelante, RE), es una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (de ahora en adelante, E-A) que se centra en metodologías de aula de un carácter activo y cooperativo, con gran protagonismo del alumnado como figura central de dicho proceso educativo. Ejemplos de estas metodologías y relacionadas con esta herramienta son el trabajo por proyectos, el aprendizaje basado en el juego, el aprendizaje basado en retos o el aprendizaje por indagación, entre otras (González, 2014; Blanca Hernández y Guerra Ramos, 2016; Miller y Nourbakhsh, 2016).

Entre las virtudes más destacables de la RE cabe destacar que consigue facilitar el aprendizaje de conceptos complejos y de un gran nivel de abstracción a la vez que redunda en una mejora competencial del alumnado (Benarroch y Núñez, 2015). En este sentido, la RE se centra en la motivación de los agentes principales del proceso E-A, el alumnado y

el equipo docente, convirtiendo esta herramienta en una estrategia educativa innovadora y altamente efectiva en el aula (Barrera Lombana, 2015). Esto la convierte en una opción con gran potencial para el equipo docente, principalmente a la hora de trabajar conceptos abstractos de carácter científico-tecnológico (Puig y Bargalló, 2017).

Entre las principales ventajas que aporta la RE en el proceso E-A, la mayoría de los autores consultados aluden al aumento de la motivación, la mejora del pensamiento abstracto y computacional (Bers y col., 2014) así como de la visión espacial en el alumnado (Mubin y col., 2018).

En este sentido y centrándonos en el contexto del trabajo desarrollado y que compone el corpus del artículo, la metodología a aplicar mediante RE permite el planteamiento de situaciones didácticas basadas en retos en las que se deban poner en práctica conceptos de contenido curricular de materias como la Física, las Matemáticas o la Tecnología. De esta forma, esta estrategia educativa conecta con el alumnado de una manera estrecha y le permite experimentar con modelos reales en la resolución de problemas cotidianos, planteando durante el proceso de E-A soluciones e interaccionando con otros compañeros dentro de un ambiente de juego experimental pautado (Moore, 2015).

La validez de esta estrategia redunda en la puesta en marcha del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay participación de los discentes en la construcción de su propio conocimiento (Ruiz-Velasco-Sánchez, 2007). De esta forma, se pone a disposición del alumnado la oportunidad de poder trabajar, de manera lúdica y en un clima de aula adecuado, conceptos que han estudiado en diversas asignaturas del currículum escolar de una forma práctica y en un ambiente de aprendizaje cercano a la metodología del juego experimental, consiguiendo un aprendizaje altamente significativo de los mismos (de la Barrera, Riaño, Pereira y Urzola, 2010). No obstante, autores indican como gran hándicap de la puesta en marcha de estas estrategias y por tanto, mermando las posibilidades didácticas del uso en el aula, la falta de formación e información específica por parte del profesorado (Conchinha, D'Abreu y Freitas, 2015).

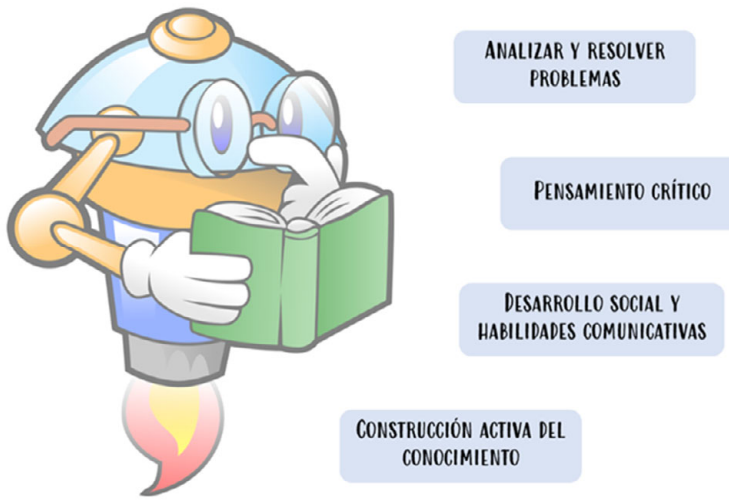
En este sentido y debido a que los autores se dedican a la formación del profesorado del Grado en Educación Primaria, consideramos necesario la inclusión de bloques temáticos destinados, no solo a profundizar en contenidos conceptuales o epistémicos (que constituyen la base de su futura práctica docente), sino también a promover la adquisición de habilidades relacionadas con prácticas educativas innovadoras que motiven y a la vez faciliten el aprendizaje de dichos contenidos de ciencias, contribuyendo así a una educación científica de calidad, actual y conforme a las demandas de la sociedad. Estas estrategias deberían partir de la transposición didáctica del contenido curricular a impartir, recurriendo en todo momento a una formación constante del profesorado (Martinez, 2005).

En este trabajo, que se sustenta en un proyecto de innovación-investigación del Programa Propio de la Universidad de Córdoba concedido en la convocatoria del curso 2020/2021, se pretende aplicar la RE en el proceso de E-A de conceptos curriculares de carácter científico-tecnológico en el proceso de formación inicial del profesorado de Educación Primaria. En este sentido, se pretende que el alumnado que cursa la asignatura de "Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria", encuadrada en el tercer curso del Grado en Educación Primaria, adquiera competencias modulares dentro de las áreas de conocimiento de las ciencias experimentales, relacionados directamente con los bloques 1 "Iniciación a la actividad científica", 4 "Materia y Energía" y 5 "La tecnología, objetos y máquinas" del currículo de Educación Primaria, según la ORDEN de 17 de marzo de 2015. De este modo y aplicando esta estrategia didáctica, se espera que se promuevan: (i) por un lado, la adquisición de conocimientos y competencias clave relacionadas con la enseñanza de las ciencias, en general, y con estos bloques de contenidos, en particular, en el profesorado en formación; (ii) por otro, la familiarización con el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las ciencias en la etapa de educación primaria y (iii) por último, la adquisición de habilidades para el diseño de propuestas de intervención en el aula basadas en metodologías activas y en el uso de la RE para la enseñanza de contenidos de carácter científico-tecnológico.

1.1. COMPETENCIAS QUE SE HAN DESARROLLADO CON LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Para llevar a cabo este trabajo, los autores nos hemos sustentado en las bondades de la RE como herramienta de aula, pero asimismo hay que enfatizar que esta estrategia es una innovación efectiva que se sitúa en un plano intermedio entre el alumnado y la resolución de situaciones/problemas (Chavarría y Mella, 2010), una herramienta que permite poner en juego y desarrollar competencias básicas para este milenio como son las que aparecen en la figura 1 (Ocaña, 2010):

FIGURA 1. *Competencias básicas que se desarrollan con la RE*



Fuente: Pixabay.es (imagen central). Fotomontaje de elaboración propia (adaptado de Ocaña, 2010).

La RE permite mejorar el análisis y la resolución de problemas, a través de una correcta toma de decisiones y poniéndose en juego el pensamiento reflexivo y las actitudes creativas; permite potenciar el pensamiento científico, con un mejora de las actitudes científicas, el conocimiento de la cultura tecnológica y su desarrollo histórico y la capacidad de búsqueda, selección y manejo de la información (García y Reyes, 2012); favorece el desarrollo social y las habilidades comunicativas, a través de la autoestima, el liderazgo y el trabajo cooperativo; y fomenta

una construcción activa del conocimiento, con la realización de actividades en un ambiente atractivo y lúdico que potencia el interés y la curiosidad (Dochshanov y Lapina, 2020). Asimismo, la RE entronca directamente con la metodología de trabajo en el aula STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), desarrollada como vía para promover un aprendizaje de las ciencias más pragmático y realista, un enfoque que se sustenta en un proceso integrado de la enseñanza de las ciencias con un enfoque tecnológico para la resolución de problemas reales (Kim y col., 2015). Este enfoque se basa en promover un aprendizaje de las ciencias más pragmático y realista, centrado en contextos de interés para el alumnado donde la utilidad de los contenidos conceptuales aprendidos quede patente y en donde se ponga de manifiesto la necesidad de aplicar enfoques multidisciplinares para la resolución de problemas cotidianos.

Por otro lado, y teniendo en cuenta la aplicación práctica de este trabajo en la mejora competencial del profesorado en formación, alumnado del Grado en Educación Primaria, se han puesto en marcha, por un lado, las siguientes competencias específicas:

- CE2. Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del Centro.
- CE10. Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.
- CE11. Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.

Por otro lado, esta innovación educativa también fomentó las siguientes competencias modulares:

- CM2.10. Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en el aula.

- CM2.11. Conocer y aprender experiencias innovadoras en educación primaria.
- CM4.1. Comprender los principios básicos y las leyes fundamentales de las ciencias experimentales (Física, Química, Biología y Geología).
- CM4.3. Plantear y resolver problemas asociados con las ciencias a la vida cotidiana.
- CM6.1. Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.)
- CM6.4. Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.

2. OBJETIVOS

Para el desarrollo de este trabajo, donde su acción principal radicaba en la mejora significativa de los conceptos científicos-tecnológicos relacionados con las máquinas simples y su interacción con el ser humano, se tuvieron como objetivos:

- Introducir la Robótica Educativa como herramienta para la enseñanza de las ciencias en Educación Primaria.
- Usar la Robótica Educativa como herramienta para la enseñanza de las ciencias en el Grado de Educación Primaria.
- Usar la Robótica Educativa como herramienta vertebral para el diseño de intervenciones educativas en la enseñanza de contenidos del bloque 5 del currículo de Educación Primaria.

3. METODOLOGÍA

Como se ha desgranado en apartados anteriores, el trabajo expuesto radica en el uso de la RE para la mejora, a niveles de comprensión y un aprendizaje significativo, de conceptos científico-tecnológicos relacionados con el bloque 5 “La tecnología, objetos y máquinas” del currículo

de Educación Primaria. El uso de la propia herramienta didáctica pautó el uso de un sistema multimetodológico donde se aunaron desde el aprendizaje basado en retos o el aprendizaje por proyectos hasta el aprendizaje por indagación, dentro del ambiente del juego experimental como telón de fondo. Esta multimetodología, propia del uso como se ha comentado de la RE, proporciona grandes ventajas en la mejora de las actitudes del alumnado hacia las ciencias, así como en el desarrollo del pensamiento crítico, resolutivo, colaborativo y reflexivo, competencias todas ellas de incuestionable valía para garantizar el desarrollo de una sociedad más preparada para implicarse en la toma de decisiones fundamentadas y la participación activa y responsable en los problemas de una sociedad tan altamente tecnologizada como es la de este siglo XXI, donde se deben hacer frente a múltiples retos: salud y bienestar, seguridad alimentaria, consumo sostenible, uso de energías limpias seguras y eficientes, sistemas de transporte inteligentes, "verdes" e integrados, mitigación de los efectos del cambio climático, desarrollo sostenible, etc. (Comisión Europea, 2017).

Este trabajo se desarrolló dentro de la asignatura "Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria", asignatura obligatoria del tercer curso del Grado en Educación Primaria y tuvo como participantes a los cuatro grupos de dicho Grado (N de participantes igual a 240 alumnos y alumnas), con el hándicap (solventando gracias a la gran dedicación del equipo docente del proyecto) de traducir al inglés todos los materiales desarrollados (guiones prácticas y exposiciones teóricas) durante el desarrollo del proyecto de innovación educativa antes citado.

Teniendo en cuenta los objetivos citados, se desarrollaron una serie de tareas/actividades, que fueron secundadas con la puesta en marcha de un proyecto final de asignatura donde el alumnado, en grupos de 4 estudiantes y trabajando de una forma cooperativa, tenían que desarrollar una máquina simple, con los recursos aportados por el equipo docente, y hacer una reflexión de cómo llevar esta innovación al aula de Educación Primaria y cómo conectarla con los contenidos curriculares del bloque seleccionado. Una visión de las tareas desarrolladas durante el proyecto de innovación se puede observar en la Tabla 1, donde se relacionan dichos objetivos con las actividades y los recursos utilizados.

TABLA 1. *Objetivos y actividades de la innovación educativa puesta en marcha*

Parte proyecto	Objetivo	Actividad	Breve descripción
Ideas previas	1	Actividad 1. RE y enseñanza de las ciencias	Parte teórica del proyecto de innovación. Se presentaron los recursos didácticos, basados en los principios básicos de diseño usando LEGO®, así como el lenguaje de programación más usado en estos niveles curriculares (lenguaje de programación por bloques – Scratch).
Proyecto	2	Actividad 2.a. Alfabetización científica y robótica educativa	Mediante esta actividad se pretendía que el profesorado en formación pusiera en práctica habilidades de investigación relacionadas con contenidos curriculares específicos del bloque de contenidos 5 haciendo uso de herramientas LEGO® específicas.
		Actividad 2.b. Energías renovables y máquinas simples	En esta actividad se pretendía que el alumnado interaccionara con los recursos didácticos del proyecto, montando esquemas sencillos de máquinas simples y que conectaran dichos ingenios mecánicos con objetos en su entorno cotidiano y asimismo vieran su interacción con los sistemas de obtención y transformación de la energía.
	3	Actividad 3. Diseño de actividades y evaluación con RE	En esta actividad, se pidió al alumnado que diseñara actividades de enseñanza y evaluación de conocimientos a través de la RE. El diseño contó como proyecto final de la asignatura, poniendo en juego tanto el conocimiento curricular de la materia como las competencias desarrolladas con el uso de la RE como recurso didáctico de aula.

Para la fase de trabajo por proyecto, aparte de estas actividades explicitadas a través de los objetivos planteados en el proyecto, se realizó asimismo un diseño cerrado en el cual se tuvo en cuenta fases de

investigación específicas como son el chequeo de ideas previas y el planteamiento de hipótesis de partida, así como la elaboración de cuestionarios exprofeso para evaluar al alumnado en formación, en base a ítems como sus intereses, conocimiento o competencias. En la tabla 2 se observa un esbozo de este diseño de trabajo puesto en marcha durante la implementación de la innovación educativa.

TABLA 2. *Planificación del trabajo final por proyectos basado en la RE en la resolución de problemas de conceptos relacionados con el bloque 5 "La tecnología, objetos y máquinas" del currículo de Educación Primaria*

N.º sesión	Tipo de sesión	Breve descripción	Instrumento evaluación
1	Teórica	Evaluación ideas previas	Cuestionario pre-intervención (conocimientos, intereses, emociones, actitudes)
2	Teórica	Explicación tecnológica máquinas simples y perspectiva histórica máquinas simples	————————————————
3	Práctica	Presentación material didáctico y diseño guiado maquina simple con LEGO ® (proceso de inducción)	Cuestionario post-inducción (emociones, destrezas, competencias)
4	Práctica	Diseño libre de una máquina simple (aprendizaje basado en el diseño) y grabación video montaje y contextualización contenido curricular trabajado	————————————————
5	Teórica	Evaluación proyecto	Cuestionario post-intervención (conocimientos, intereses)

Como se observa en la tabla 2, en la planificación del proyecto final de la innovación educativa puesta en marcha, se alternaron tanto sesiones teóricas de aula, donde el alumnado trabajaba de una forma conceptual los aspectos tecnológicos de objetos y máquinas de su entorno cotidiano, con sesiones prácticas de laboratorio, donde el alumnado ponía en valor dichos contenidos curriculares y desarrollaban ingenios mecánicos que respondían a fines concretos con respecto al uso (elevar un

objeto, hacer palanca, mover un objeto mediante la aplicación de una fuerza), ingenios que permitieron una mejor fijación del contenido curricular de este bloque específico. Asimismo, para la evaluación se tuvieron en cuenta tres fases fundamentales de la puesta en marcha del trabajo por proyectos: (i) la pre-intervención, donde se evaluaron las ideas previas del alumnado con respecto al bloque curricular seleccionado; (ii) la post-inducción, donde se evaluaron las emociones, destrezas y competencias del alumnado una vez desarrollada la sesión práctica de diseño guiado; y (iii) la post-intervención, donde se evaluaron la correcta fijación de los contenidos curriculares trabajados así como los intereses de este alumnado de poner en marcha innovaciones didácticas similares a la desarrollada durante este proceso de E-A. Un análisis de estas fases se realizará en los siguientes apartados de resultados y discusión.

4. RESULTADOS

Con respecto al chequeo de las ideas previas (cuestionario pre-intervención) que tenía el alumnado en formación del Grado en Educación Primaria sobre los conceptos de objetos y máquinas, algunos de los resultados se muestran en los gráficos 1-3.

***GRÁFICO 1**. Resultados obtenidos de la pregunta "¿Desde cuándo crees que el ser humano desarrolla e interacciona con ingenios mecánicos?"*

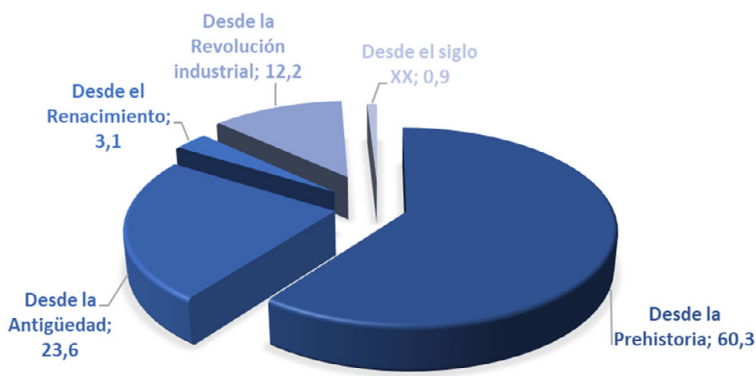
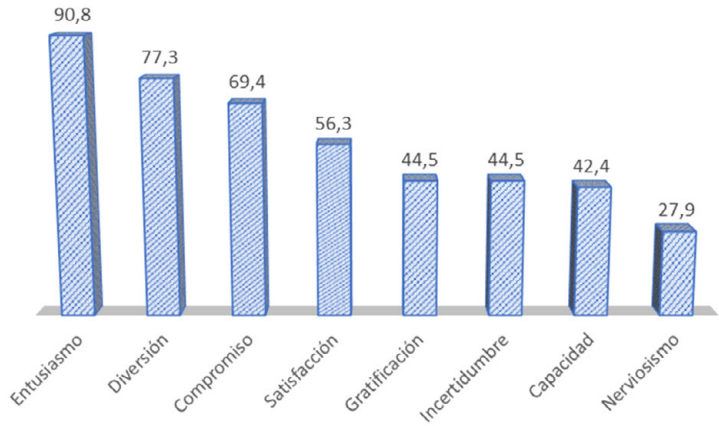
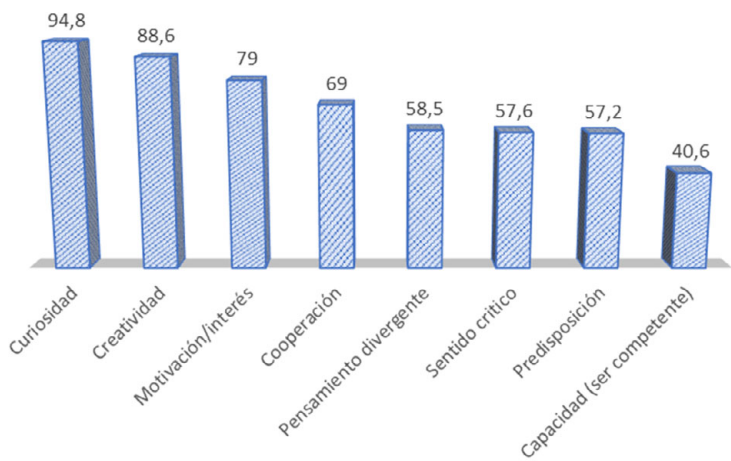


***GRÁFICO 2**. Resultados obtenidos de la pregunta "Indica cuál/es de las siguientes emociones crees que podrían sentir tus futuros estudiantes al trabajar estos contenidos curriculares"*



Nota: Se muestran los resultados en porcentaje de respuesta. Sólo se muestran las respuestas mayoritarias

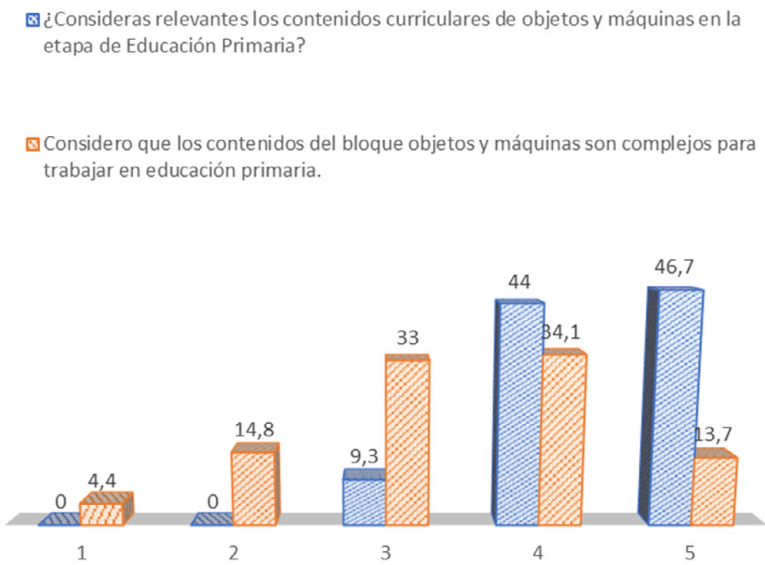
***GRÁFICO 3**. Resultados obtenidos de la pregunta "Indica cuál/es de las siguientes actitudes crees que estos contenidos curriculares podrían fomentar en tus futuros estudiantes"*



Nota: Se muestran los resultados en porcentaje de respuesta. Sólo se muestran las respuestas mayoritarias

Con respecto a la post-inducción, donde se chequearon las emociones, destrezas y competencias del alumnado una vez desarrollada la sesión práctica de diseño guiado, algunos de los resultados más interesantes se muestran en el grafico 4

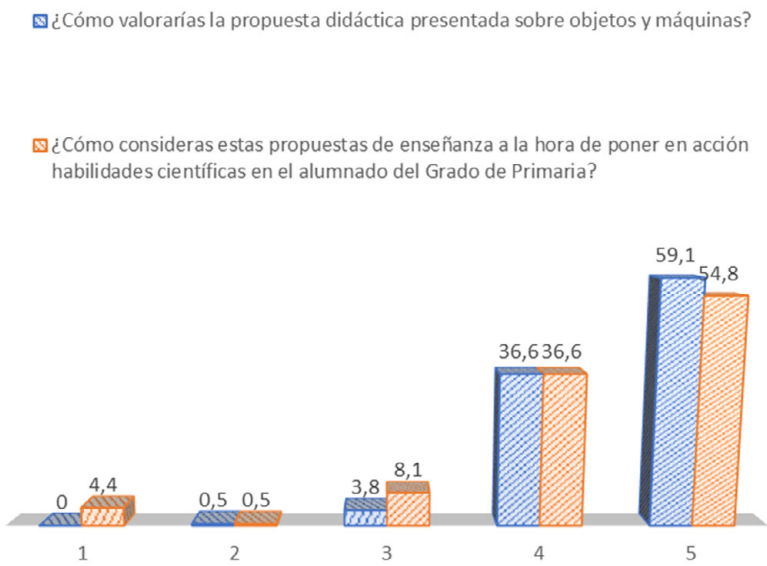
***GRÁFICO 4**. Resultados obtenidos de las siguientes preguntas en la fase de post-inducción*



Nota: Se muestran los resultados en porcentaje de respuesta. Los valores del eje X corresponde a la escala Liker

Con respecto a la fase post-intervención, donde se evaluaron tanto la fijación de los contenidos curriculares trabajados así como los intereses de este alumnado de poner en marcha innovaciones didácticas similares a la desarrollada durante este proceso de E-A, algunos de los resultados más prometedores obtenidos y más susceptibles a ser analizados en el siguiente apartado de discusión se muestra en la gráfica 5.

***GRÁFICO 5**. Resultados obtenidos de las siguientes preguntas en la fase de post-intervención*



Nota: Se muestran los resultados en porcentaje de respuesta. Los valores del eje X corresponde a la escala Liker

Por último, con respecto a la práctica de diseño libre, donde se ponían en juego numerosas habilidades y competencias del alumnado con respecto a resolver un ingenio mecánico relativo a una máquina simple el alumnado pudo diseñar sus montajes de máquinas simples a partir de la colección de piezas de LEGO ® proporcionada en los materiales didácticos (figura 2). En esta práctica, en la cual debían realizar un análisis de qué máquina realizar, con los materiales suministrados, y cómo contextualizarlo en el aula de Educación Primaria, las producciones finales viraron hacia la creación de palancas de varios tipos preferentemente, en algunos casos con ejemplos complejos de máquinas compuestas que tuvieron que explicar descomponiéndolas por partes. Algunos ejemplos de estas producciones del alumnado se muestran en la figura 3.

FIGURA 2. *Una de las relaciones de piezas LEGO ® proporcionada como material didáctico para realizar el montaje libre de la sesión 4 del diseño del proyecto final*

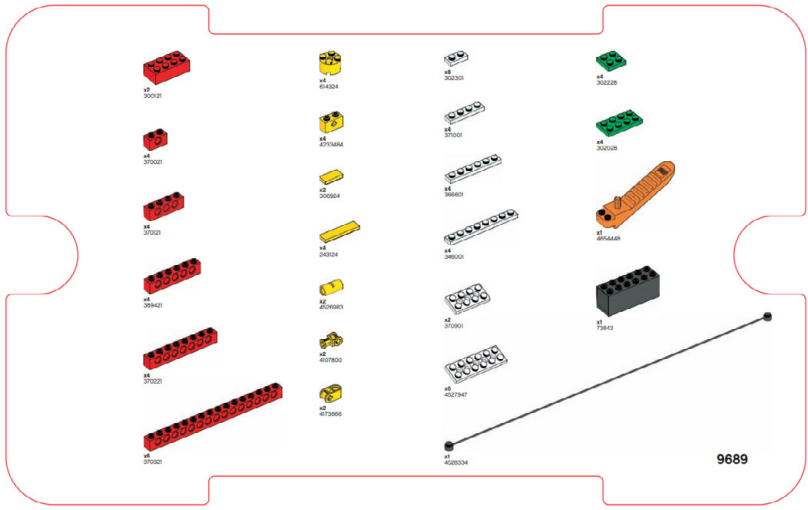
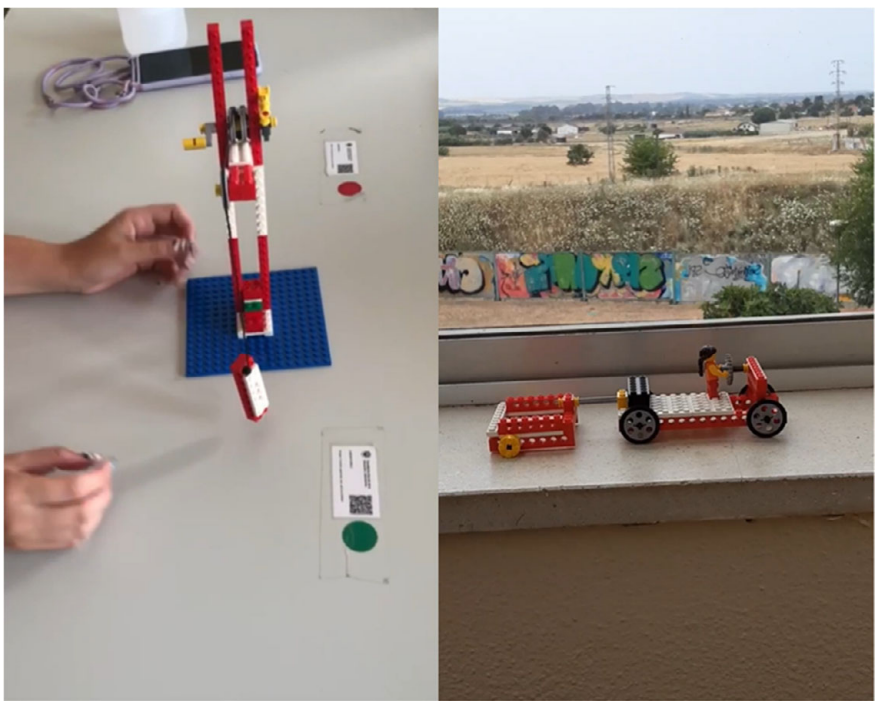


FIGURA 3. *Algunas de las producciones realizadas por el alumnado como diseños libres de máquinas simples*



5. DISCUSIÓN

Comenzando el apartado de discusión y aludiendo a la primera fase de pre-intervención, donde el equipo docente que conforma este grupo de trabajo evaluó las ideas previas del alumnado en formación del Grado en Educación Primaria, comentar en primer lugar la pregunta sobre desde cuando se conocen los conceptos de objetos y máquinas o desde cuando interaccionamos con estos ingenios mecánicos (grafico 1). Como se observa en dicho gráfico, nos encontramos gran cantidad de alumnado con errores conceptuales con respecto a desde cuándo se conocen los objetos y máquinas (sólo un 60% comenta que desde la Prehistoria se conocen estos ingenios, siendo la primera máquina conocida la rueda que se atribuye a la cultura mesopotámica), aparte de otros errores detectados de forma cualitativa con respecto a nombrar una máquina simple o su definición, muchos de ellos relacionados con dar una definición correcta de máquina y aludiendo en muchos casos a "una máquina sin tecnología", un objeto "formado por una sola pieza" o incluso "algo mecánico que cambia el peso o la dirección". Estos errores conceptuales no son diferentes a los que podemos encontrar en bibliografía con otros conceptos abstractos como energía o fuerza (Segura, 1986; Mora y Benitez, 2007).

Aludiendo al gráfico 2, donde se muestran los resultados de la pregunta "Indica cuál/es de las siguientes emociones crees que podrían sentir tus futuros estu-diantes al trabajar estos contenidos curriculares", decir que los porcentajes más significativos aluden a emociones positivas (entusiasmo, 90.8%; diversión, 77.3%; compromiso, 69.4%; satisfacción, 56.3% o capacidad, 42.4%) pero no están exentos asimismo de emociones que podríamos calificar de negativas como incertidumbre (44.5%) o nerviosismo (27.9%). En porcentajes menores se encontraron más emociones negativas como ira o frustración, en muchos casos motivadas, según el equipo docente, al desconocimiento que el alumnado posee sobre los conceptos a tratar a través de estas innovaciones educativas.

Por último, en el gráfico 3 se muestran los resultados de la pregunta "Indica cuál/es de las siguientes actitudes crees que estos contenidos

curriculares podrían fomentar en tus futuros estudiantes", donde cabe señalar que si bien las emociones mostraban emociones negativas no sucedía lo mismo con respecto a las actitudes que mostraría el futuro alumnado del alumnado encuestado y partícipe de la intervención didáctica, donde cabe destacar actitudes positivas, con respecto al proceso de E-A, como son la curiosidad (94.8%), la creatividad (88.6%) o la motivación (79%). Esto alude a una predisposición de nuestro alumnado a usar estrategias didácticas innovadoras o al simple hecho de sesiones prácticas donde se iba a "jugar" de una forma pautada con piezas de RE.

Pasando a la fase de post-inducción, realizada justamente después de la primera sesión práctica de diseño guiado, algunos de los resultados se mostraban en el gráfico 4, donde se cruzaban 3 preguntas en escala liker. Si bien el alumnado considera relevante los contenidos curriculares de objetos y máquinas en la etapa de Educación Primaria, con respecto a su complejidad revelaban los resultados que el alumnado considera que podría ser complejo su estudio, volviendo a aludir de nuevo a la propia incertidumbre o dificultad de poner en práctica innovaciones efectivas para el trabajo curricular de este bloque de contenidos conceptuales.

Por último, pasando a la fase de post-intervención, que se señalaba en el gráfico 5, decir que tanto la valoración de la propuesta didáctica puesta en marcha en esta innovación educativa así como la necesidad de poner en marcha innovaciones didácticas que mejoran las habilidades o competencias científicas del alumnado de Educación Primaria fueron valoradas muy positivamente, lo cual habla de una predisposición al trabajo competencial a partir de esta multimetodología basada en la RE o a una valoración real de la intervención didáctica realizada.

6. CONCLUSIONES

A tenor de los resultados presentados, en este trabajo donde se desarrolla una intervención educativa basada en el uso de la RE para trabajar conceptos de carácter científico-tecnológicos del bloque 5 "La tecnología, objetos y máquinas" del currículo de Educación Primaria, podemos

afirmar que el uso de esta estrategia didáctica ha ofrecido un demostrado potencial con respecto a una mejora en la adquisición de los contenidos curriculares trabajados, una mejor comprensión de la importancia del uso de las máquinas simples, su desarrollo histórico, paralelo a su gran implicación en la sociedad actual, que se encuentra en un exponencial desarrollo científico-tecnológico. Asimismo, se ha podido chequear que el alumnado en formación, futuro docente del ciclo educativo de Educación Primaria considera clave el uso de estrategias didácticas innovadoras para trabajar conceptos curriculares que pueden parecer, en su concepción inicial, abstractos y/o complicados de entender de una forma interiorizada.

Esta fortaleza se ha visto reflejada en la gran aceptación del alumnado con respecto a la propuesta de actividades y de proyecto final, donde a través de una forma lúdica y mediante la metodología del juego experimenta, han desarrollado propuestas de trabajar estos conceptos de objetos y máquinas con herramientas comerciales y de fácil adquisición como son las piezas de LEGO ®, explicando cómo funcionan ingenios mecánicos sencillos como un balancín, una polea, una balanza romana o un ascensor.

Sin embargo, no sería justo no indicar algunas debilidades encontradas, como es que de todo el alumnado del Grado en Educación Primaria se ha encontrado un porcentaje significativo (cercano al 10% y correspondiente a unos 5 grupos de trabajo) donde no se han presentado producciones interesantes, fruto de no entender completamente la tarea, del desánimo a la hora de poner en marcha un proyecto a final del curso académico o directamente de no interesarle la puesta en marcha de este tipo de trasposiciones didácticas.

En este sentido, este grupo docente se anima a proponer una serie de mejoras a la hora de potenciar la idea de usar la RE como herramienta educativa en el aula, orientaciones a tener en cuenta para la mejora de la intervención didáctica, como son:

- Una temporalización más alargada en el tiempo, empezando en el primer cuatrimestre de la asignatura con sesiones teóricas, donde chequear las ideas previas de los futuros docentes

con respecto a los contenidos curriculares referidos al bloque de objetos y máquinas.

- Una mayor implicación del alumnado con respecto a las tareas a realizar durante la fase de trabajo por proyectos, intentando conectar en todo momento con la importancia de manejar dichos conceptos, dada la gran implicación en la vida cotidiana de este alumnado en formación y de su futuro alumnado de la etapa educativa de Educación Primaria.
- Coincidir la realización del proyecto con respecto al bloque de iniciación a la investigación, intentando conectar la metodología del descubrimiento científico a la consecución de la fijación de los contenidos curriculares antes descritos, que permitiría reforzar la importancia de conocer los contenidos relacionados con objetos y máquinas y cómo éstos han contribuido en sobremanera a nuestro desarrollo científico-tecnológico.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores del trabajo quieren agradecer al grupo de investigación SEJ 544 (Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales - INDICES) su apoyo en la intervención realizada y a la Universidad de Córdoba por el apoyo económico en la concesión del proyecto de innovación que ha sido el germen de la investigación realizada.

8. REFERENCIAS

Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. Praxis & Saber, 6(11), 215-234. https://doi.org/10.19053/22160159.3582.

Benarroch, A., & Núñez, G. I. (2015). Aprendizaje de competencias científicas versus aprendizaje de contenidos específicos: una propuesta de evaluación. Enseñanza de las Ciencias, 33(2), 0009-27.

Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. Computers & Education, 72, 145-157.

Blancas Hernández, J. L., & Guerra Ramos, M. T. (2016). Trabajo por proyectos en el aula de ciencias de secundaria: tensiones curriculares y resoluciones docentes. Revista mexicana de investigación educativa, 21(68), 141-166.

Chavarría, M. y Mella, A. S. (2010). La robótica educativa como una innovativa interfaz educativa entre el alumno y una situación-problema. Didasc@ lia: Didáctica y Educación, (2), 1-12.

Comisión Europea (2017). Digital Economy and Society Index 2017. Bruselas.

Conchinha, C., D'Abreu, J.V.V. & Freitas, J. C. (2015). Percepção dos profesores portugueses sobre a robótica educativa aplicada às necesidades educativas especiais. Atas do Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, Half a Century of ICT in Education, 52-62.

de la Barrera, J. O. M., Riaño, H. E. H., Pereira, J. M. L., & Urzola, J. Á. C. (2010). Impacto de los juegos didácticos como herramienta metodológica en el aprendizaje y la enseñanza de la ingeniería industrial. Revista Educación en Ingeniería, 5(9), 37-48.

Dochshanov, A. M., & Lapina, M. (2019, November). Robotics in STEM education: A multiperspective strategy case study. In Proceedings of the 2nd Workshop on Innovative Approaches in Computer Science within Higher Education, Ekaterinburg, Russia (pp. 25-26).

García, Y. y Reyes, D. (2012). Robótica educativa y su potencial mediador en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. Revista educación y tecnología, (2), 42-55.

González, C. S. G. (2014). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. Revista de Educación a Distancia (RED), (40).

Kim, C., Kim, D., Yuan, J., Hill, R. B., Doshi, P., & Thai, C. N. (2015). Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching. Computers & Education, 91, 14-31.

Martínez, W. G. (2005). Las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria. Actualidades investigativas en educación, 5(1).

Miller, D. P., & Nourbakhsh, I. (2016). Robotics for education. In Springer handbook of robotics (pp. 2115-2134). Springer, Cham.

Moore, R. K. (2015). From talking and listening robots to intelligent communicative machines. Robots that talk and listen, 317-335.

Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J. (2013). A review of the applicability of robots in education. Journal of Technology in Education and Learning, 1(209-0015), 13.

Miller, D. P., & Nourbakhsh, I. (2016). Robotics for education. In Springer handbook of robotics (pp. 2115-2134). Springer, Cham.

Mora, C., & Benítez, Y. (2007). Errores conceptuales sobre fuerza y su impacto en la enseñanza. Revista cubana de física, 24(1), 41-45.

Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J. (2013). A review of the applicability of robots in education. Journal of Technology in Education and Learning, 1(209-0015), 13.

Ocaña, G. (2010). Robótica en el Aula. Una experiencia tecnológica para el desarrollo de Competencias Básicas. Paradigma Digital. Revista de Divulgación Educativa,12, 160-173.

Puig, N. S., & Bargalló, C. M. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. Ápice. Revista de educación científica, 1(1), 3-16.

Ruiz-Velasco-Sánchez, E. (2007). Educa trónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología. México: Ediciones Díaz Santos; UNAM.

Segura, C. S. (1986). Reflexiones en torno al concepto de energía. Implicaciones curriculares. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 247-252.

VII PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO EXTRACURRICULAR PARA ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES "MENTORANDO EN CÁDIZ"

MANUEL RODRÍGUEZ HUGUET
Universidad de Cádiz

JORGE MANUEL GÓNGORA RODRÍGUEZ
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

Durante el curso académico 2020/2021 tuvo lugar el desarrollo de la VII edición del Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz", una actividad formativa de carácter divulgativo y de orientación dirigida a alumnos de altas capacidades.

Este programa de actividades estuvo organizado de forma conjunta por la Universidad de Cádiz, a través del Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo, y el Servicio de Ordenación Educativa de la Delegación Territorial de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía en Cádiz.

Dentro de la programación de actividades previstas tuvo lugar la realización de un taller dedicado a la Fisioterapia, bajo el título de "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación".

El contenido del taller "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación" se desarrolló a lo largo de cuatro sesiones de una de duración cada una, a lo largo de cuatro tardes consecutivas del mes de febrero de 2021.

Inicialmente, las sesiones del taller se programaron para su desarrollo presencial en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz, sin embargo, el contenido fue adaptado a la modalidad online debido a las restricciones derivadas de la pandemia de COVID-19 (Fernández Torres, Chamizo Sánchez, & Sánchez Villarrubia, 2021; García-Peñalvo, 2020; Tauber, 2020a; Torrecillas Bautista, 2020).

Así pues, la rápida adaptación del contenido expositivo a las limitaciones de movilidad y aforo, y la nueva situación de distanciamiento social hizo posible mantener el programa (Tauber, 2020b, 2021; Tejedor Calvo, Cervi, Tusa, & Parola, 2020). De este modo, al igual que el resto de docencia universitaria el desarrollo de este proyecto de enriquecimiento extracurricular fue posible a distancia, posibilitando la asistencia virtual de alumnos de todos los puntos de la provincia de Cádiz (Finkelstein, 2020; García-Peñalvo, 2020; Ordorika, 2020; Tauber, 2021).

De forma general el Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz" consistía en la realización de una serie de talleres de orientación destinados al alumnado de altas capacidades de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior de los colegios e institutos que forman parte de la red de centros de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional de la provincia de Cádiz.

Los centros educativos asociados al Programa recibieron información sobre las características de este, y sobre la relación de materias o titulaciones universitarias vinculadas, trasladando dicha información a los alumnos susceptibles de estar interesados, y seleccionados por el profesorado y el equipo de orientación correspondiente de cada centro.

Los alumnos que lo demandaron quedaron inscritos al programa formativo, señalando los talleres cuyas temáticas les resultasen más atractivas y en los que por lo tanto tuviesen interés en participar. El objetivo del plan es dotar a los alumnos que lo deseen de la máxima información acerca de las futuras titulaciones a las que pueden tener acceso.

De forma específica, aquellos estudiantes que estaban interesados en recibir información sobre el Grado en Fisioterapia de la Universidad de Cádiz, y la profesión de fisioterapeuta fueron partícipes del taller mencionado “Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación”.

A nivel introductorio cabe destacar que las raíces de la Fisioterapia como disciplina de tratamiento basada en la aplicación de medio físicos, tal y como se desprende del origen etimológico del propio término, se remontan a los anales de la historia, siendo parte de fundamental de los tratamientos de carácter primigenio en múltiples culturas, alcanzando un desarrollo científico-técnico notable en los últimos tiempos (Grillo Pérez & López Pérez, 2016; Meroño Gallut & Rebollo-Roldán, 2013; Raposo Vidal et al., 2001).

Para conocer la conceptualización actual de la Fisioterapia, y su catalogación como profesión y titulación reglada, debemos viajar a mediados del pasado siglo XX. Es ahí donde la Fisioterapia se asienta y se empieza a aproximar a lo que entendemos en la actualidad. En 1958 la Organización Mundial de la Salud establece la definición del término de Fisioterapia como “El arte y la ciencia del tratamiento por medio del ejercicio terapéutico, calor, frío, luz, agua, masaje y electricidad. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución" dicha definición se ha ido adaptando y desarrollándose con el paso de los años pero puede seguir considerándose como la base de los que entendemos hoy en día como Fisioterapia (Chillón Martínez, Rebollo Roldán, & Meroño Gallut, 2008; Cuevas-Mons Finat & Stappaerts, 2004; Donat Roca & Rebollo-Roldán, 2012; Gallego Izquierdo, 2007; González Gajardo, 2018; Grillo Pérez & López Pérez, 2016; Menéndez, 2012; Meroño Gallut & Rebollo-Roldán, 2013; Raposo Vidal et al., 2001; Serrano Gisbert, Serrano Gisbert, Albaladejo Monreal, & García Madrid, 2000; Somoza Argibay & Valiño Castedo, 2006).

La legislación española recoge los Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España a través del Real Decreto 1001/2002, por medio de esta base legislativa se establecen los principios básicos de la profesión, estableciéndose las características del colectivo profesional de fisioterapeutas (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002).

De este modo, los Estatutos señalan que:

1. "La Fisioterapia es la ciencia y el arte del tratamiento físico; es decir, el conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que, mediante la aplicación de medios físicos, curan y previenen las enfermedades, promueven la salud, recuperan, habilitan, rehabilitan y readaptan a las personas afectadas de disfunciones psicofísicas o a las que se desea mantener en un nivel adecuado de salud." (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002)
2. "El ejercicio de la Fisioterapia incluye, además, la ejecución por el fisioterapeuta, por sí mismo o dentro del equipo multidisciplinario, de pruebas eléctricas y manuales destinadas a determinar el grado de afectación de la inervación y la fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, todas ellas enfocadas a la determinación de la valoración y del diagnóstico fisioterápico, como paso previo a cualquier acto fisioterapéutico, así como la utilización de ayudas diagnósticas para el control de la evolución de los usuarios." (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002)
3. "El objetivo último de la Fisioterapia es promover, mantener, restablecer y aumentar el nivel de salud de los ciudadanos a fin de mejorar la calidad de vida de la persona y facilitar su reinserción social plena." (Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, 2002).

Así pues, queda definida la Fisioterapia como una disciplina dentro de las Ciencias de la Salud que basa su acción en la valoración y el

tratamiento mediante agentes físicos, para garantizar el estado de salud y bienestar, que puede relacionarse con la calidad de vida (Chillón Martínez et al., 2008; Cunha De Araujo & Paz Lourido, 2020; Landinez Parra, Contreras Valencia, & Castro Villamil, 2012; Menéndez, 2012; Serrano Gisbert et al., 2000).

Llegados a este punto es preciso destacar el desarrollo de la Fisioterapia actual como disciplina autónoma e independiente, y de carácter universitario. Esto es fruto del avance científico de la profesión, ligado al desarrollo formativo y de espíritu crítico de los profesionales (Chillón Martínez et al., 2008; Donat Roca & Rebollo-Roldán, 2012; Gallego Izquierdo, 2007; Grillo Pérez & López Pérez, 2016; Meroño Gallut & Rebollo-Roldán, 2013; Raposo Vidal et al., 2001).

Sin embargo, este avance no se hace patente en la concepción cotidiana de la Fisioterapia a pie de calle, lo cual nos lleva a justificar el desarrollo de la divulgación referente a la Fisioterapia dentro del marco de actuación de unas jornadas de orientación para estudiantes, como el presente Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz" (Chillón Martínez et al., 2008; Grillo Pérez & López Pérez, 2016; Menéndez, 2012; Meroño Gallut & Rebollo-Roldán, 2013; Serrano Gisbert et al., 2000).

Finalmente, un apunte necesario para dar el cierre a este marco introductorio es destacar el papel de la mujer en el desarrollo histórico y profesional de la Fisioterapia, siendo las primeras fisioterapeutas mujeres que abrieron el camino al reconocimiento legal e institucional de la profesión. Desde finales del siglo XIX en el Reino Unido la Fisioterapia se escribe en femenino, y en la actualidad sigue siendo una profesión con presencia mayoritaria de mujeres, lo cual puede considerarse un dato relevante y que realza la labor de la mujer en la Fisioterapia (González Gajardo, 2018).

2. OBJETIVOS

El taller de "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación" nace bajo el amparo del Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz" con el fin de desarrollar una labor divulgativa y orientativa que permita dar a conocer el ámbito de actuación de la Fisioterapia.

De forma particular, y cumpliendo las bases del propio programa al se circunscribe, el taller pretende profundizar en la temática del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Cádiz, señalando las características propias de esta titulación, la estructura de los estudios de Grado y la metodología de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en la formación de los estudiantes de Fisioterapia normalmente.

Además, todo ello se asocia a objetivos secundarios como divulgar el concepto de Fisioterapia, elaborar la presentación de la Fisioterapia como herramienta básica de salud dentro de las disciplinas de la Ciencias de la Salud, mostrar los medios de intervención propios de la Fisioterapia en función de las distintas modalidades de actuación en el tratamiento de diferentes patologías como las lesiones de rodilla, el dolor lumbar o las tendinopatías.

De igual forma, se pretende ahondar en la idea de vínculo de la Fisioterapia con el estilo de vida saludable, identificando la Fisioterapia como una herramienta para implementar la calidad de vida relacionada con la salud. Y exponer los avances técnicos en el campo de la Fisioterapia, tanto a nivel de terapia manual, así como de técnicas de Fisioterapia invasiva.

También se incluirán como objetivos la valoración del grado de satisfacción de los estudiantes con el Programa de Enriquecimiento Extracurricular planteado, la presentación y puesta en marcha de Proyectos de Innovación Docente relacionados con el Grado en Fisioterapia, y llevar a cabo la creación de material virtual para la docencia, haciendo uso de los recursos digitales disponibles.

3. METODOLOGÍA

Dentro de la estructura del Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz" se lleva a cabo la realización de las cuatro sesiones de orientación que componen el taller "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación".

Debido a las restricciones derivadas de la situación sanitaria, las sesiones tuvieron lugar en formato online, para cada día se facilitó a los alumnos un enlace de Google Meets, plataforma a través de la cual fue posible desarrollar la exposición a distancia del contenido de cada clase.

La coordinación del contenido expuesto corrió a cargo del Prof. Dr. D. Manuel Rodríguez Huguet, fisioterapeuta de sobrada experiencia clínica y profesor del Grado en Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz, junto con la colaboración y participación en las cuatro jornadas de D. Jorge Manuel Góngora Rodríguez, fisioterapeuta especializado en la atención clínica de patologías musculoesqueléticas de carácter traumatológico, y en fisioterapia deportiva (con experiencia internacional en dicho ámbito), tutor clínico de prácticas curriculares del Grado en Fisioterapia y doctorando en Ciencias de la Salud por la Universidad de Cádiz.

Por lo tanto, el desarrollo del taller tuvo un marcado carácter clínico, tratando de trasladar una visión completa de la estructura de los estudios de Grado en Fisioterapia, pero haciendo hincapié especialmente en el traslado de contenidos a la práctica clínica, de modo que los alumnos pudiesen entender el fundamento de la profesión y su línea de actuación.

La participación estuvo abierta a todos los alumnos de la provincia de Cádiz, estudiantes de altas capacidades de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior, que a propuesta de su centro educativo estuviesen interesados en recibir información sobre el Grado en Fisioterapia y el desempeño profesional de esta disciplina.

Finalmente, el número de participantes fue de 25 alumnos aproximadamente, con oscilaciones en función de cada sesión.

Los contenidos estuvieron muy vinculados a las asignatura y estructuración del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Cádiz, en especial a la asignatura Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia I, y los avances técnicos y medios de última generación utilizados hoy en día.

La primera clase fue dedicada a la presentación del taller "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación", desarrollando el concepto de Fisioterapia, la modalidad de acceso a los estudios de Grado en Fisioterapia, el desarrollo del Grado a lo largo de sus cuatro cursos de duración y las posibles salidas profesionales a nivel laboral.

Siguiendo la línea de la primera toma de contacto, en la segunda sesión se profundizó en el carácter práctico de la titulación, a lo largo de todas las asignaturas y en la vertiente investigadora que da comienzo desde la ejecución del Trabajo Fin de Grado, vinculando también el desarrollo de la titulación de Grado con los posibles recorridos posteriores de estudios de Máster y vías de acceso al Doctorado.

Además, en este segundo encuentro digital, se indicó que hasta el momento se venían desarrollando en la Universidad de Cádiz distintos proyectos de innovación docente, los que se habían realizado en cursos académicos anteriores y los que se estaban vigentes. En ese punto se destacó la necesidad de incorporar al modelo educativo las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la necesidad de participación del alumnado.

En la tercera sesión, se llevó a cabo la presentación de la relación entre calidad de vida relacionada con la salud y el concepto de Fisioterapia, identificando la Fisioterapia como disciplina de las Ciencias de la Salud, y al fisioterapeuta como profesional sanitario.

A lo largo de esa misma jornada, se inició la presentación de las modalidades de actuación de la Fisioterapia en patologías concretas.

Esta exposición de contenidos relacionados con lesiones y tratamientos específicos se realizó junto con la explicación de los ensayos clínicos y publicaciones en revistas de alto impacto que habían sido llevadas a cabo por los ponentes.

Dichas explicaciones se prolongaron hasta la cuarta de las sesiones, incluyendo información sobre el tratamiento de Fisioterapia en patología deportiva, que puede considerarse la especialización más conocida entre la población general, a pesar de no contar especialidad regladas oficialmente.

Además, se habló de la Fisioterapia en las prótesis de rodilla como muestra del trabajo de Fisioterapia a nivel postquirúrgico, y muy vinculado a la funcionalidad y la calidad de vida. A continuación, se presentó el tema de las lumbalgias o dolor lumbar, especialmente prevalente y un motivo frecuente de atención en las consultas de Fisioterapia, y finalmente, el contenido estuvo centrado en las tendinopatías, lo cual permitió profundizar en la información referente a nuevas técnicas de tratamiento, donde cobran relevancia los métodos de tratamiento de Fisioterapia invasiva, en especial la electrolisis percutánea musculoesquelética.

Al término de la cuarta y última de las sesiones de este taller se solicitó a los participantes que expresaran sus inquietudes y dudas sobre la materia, creando un fenómeno de mesa redonda o foro de debate.

Al finalizar, se pidió a los alumnos que rellenaran una encuesta final para conocer el grado de satisfacción de los participantes y sus recomendaciones y propuestas de mejora.

Las preguntas de la encuesta se recogen en el apartado de resultados, se trata de un total de 12 ítems que pretende analizar la satisfacción global con los contenidos, la idoneidad del taller en el marco del Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales “Mentorando en Cádiz”, el interés en los temas abordados y la percepción de las habilidades de los docentes.

4. RESULTADOS

Los resultados finales obtenidos en la encuesta de satisfacción se recogen en la Tabla 1, señalando la puntuación media de las respuestas obtenidas para cada una de las preguntas, que también se detallan en la propia tabla. El análisis de los resultados de las encuestas muestra unos niveles de satisfacción elevados de los alumnos con respecto al

contenido y desarrollo del taller "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación".

Estas puntuaciones también se acompañaron de buenas críticas en el buzón de sugerencias habilitado para propuestas de mejora. Los estudiantes señalaron la necesidad del acercamiento de la Universidad para la elección de sus estudios y la claridad de la explicación del desarrollo del Grado en Fisioterapia. Al término del Programa se recibió la felicitación por parte de los directores de coordinación de este, y se ha confirmado una nueva participación para el curso académico 2021/2022.

TABLA 1. *Valores medios de los resultados obtenidos en la Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con el Taller "Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación".*

Encuesta Final de Valoración y Satisfacción con el Taller		
Pregunta (Número y Enunciado)		Puntuación media de las respuestas obtenidas
1	Satisfacción global con el taller	4,6
2	Satisfacción con los contenidos propios del taller	4,75
3	Satisfacción con la docencia desarrollada	4,6
4	Claridad expositiva de los docentes	4,8
5	Habilidades comunicativas de los docentes	4,75
6	Dominio de los contenidos por parte de los docentes	5
7	Los temas tratados resultaron interesantes	4,5
8	El taller ha aumentado mi nivel de conocimientos	4,6
9	Los contenidos del taller han respondido a mis expectativas	4,8
10	El taller es adecuado dentro del Programa de Enriquecimiento Extracurricular	4,75
11	Recomendaría el taller	4,5
12	El taller me ha despertado curiosidad y me gustaría seguir profundizando sobre el tema	4,5

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

En el entorno actual de la educación superior de carácter universitario enmarcado dentro del Espacio Europeo de Educación Superior, las titulaciones universitarias se encuentran en un proceso de cambio de paradigma. Por lo tanto, se lleva a cabo la adaptación de contenidos y de procedimientos formativos, es ahí donde la innovación docente o nuevos modelos metodológicos cobran una especial relevancia, buscando la adquisición de un papel protagonista por parte del alumno (Álvarez Pérez & González Afonso, 2005; Cabra Torres, 2008; Esteban & Sánchez, 2005; Muñoz, Cárdenas-Rodríguez, & Terrón-Caro, 2017; Vieira & Vidal, 2006).

Partiendo de esa base, el alumno se ve abocado a hacer frente a una nueva realidad cuando accede al sistema universitario, cuando en muchos de los casos no cuenta con la información suficiente al respecto, y tiene todos los medio consigo (Álvarez Pérez & González Afonso, 2005; Vieira & Vidal, 2006).

Así pues, se antoja fundamental la posibilidad de ofrecer un sistema de orientación y acompañamiento (Alvarez Pérez, 2006; Álvarez Pérez & González Afonso, 2005; Bayot, del Rincón, & Hernández Pina, 2002; Molina Contreras, 2004; Valverde Macías, Ruiz de Miguel, García Jiménez, & Romero Rodríguez, 2004; Vieira & Vidal, 2006).

La implantación de un sistema de orientación de cara a los inicios en el mundo universitario, o como paso previo al acceso a los estudios de Grado debe considerarse dentro de los cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Alvarez Pérez, 2006; Valverde Macías et al., 2004; Vieira & Vidal, 2006).

La puesta en marcha de estos programas hace posible que el alumno de nuevo ingreso al sistema universitario, o aquellos que están todavía en un proceso formativo previo, vea facilitado su proceso adaptativo, lo cual le permitirá alcanzar su máximo desarrollo académico, profesional y, por supuesto, personal (Alvarez Pérez, 2006).

En general, el proceso de orientación debe adecuarse a las diferentes realidades del alumnado, y muchos casos adaptarse a la diversidad y a necesidades específicas y particulares (Bayot et al., 2002).

Una de las opciones que se encuentran para el desarrollo de estos programas en contar no solo con docentes de las propias universidades. De este modo se busca que a lo largo del proceso de orientación tengan la posibilidad de intervenir también alumnos de otros cursos, o como podría ser nuestro caso, egresados de la titulación, o que ahora estén desarrollando otros niveles de formación, a través de estudios de posgrado (Álvarez Pérez & González Afonso, 2005).

Los resultados obtenidos en el desarrollo de este taller de orientación vinculado a la Fisioterapia muestran un elevado interés por parte de los estudiantes con respecto a los contenidos expuestos, existiendo un clima de participación constante en las sesiones llevadas a cabo.

Este último hecho, nos podría conducir a la reflexión determinante del propio trabajo, que establece su eje fundamental en la propuesta organizativa de base para la concepción y desarrollo del propio programa de orientación.

Esto es que, el programa en sí es una vertiente más de las nuevas corrientes educativas, lo cual refleja la necesidad de la puesta en marcha de nuevos proyectos de innovación docente, que puedan dar cabida y respuesta a las diferentes necesidades del alumnado, y que permitan la integración satisfactoria del estudiante en el mundo universitario (Alvarez Pérez, 2006; Álvarez Pérez & González Afonso, 2005; Molina Contreras, 2004; Valverde Macías et al., 2004; Vieira & Vidal, 2006).

Además, todos estos programas pueden estar sustentados por herramientas que fomenten la cooperación entre discentes, participando en un modelo más activo, es decir, cabe la posibilidad de que la orientación y los programas de mentoría dejen a un lado el modelo estático, para apostar por una participación activa del estudiante, trabajando en común en un modelo de aprendizaje colaborativo, y aportando una retroalimentación (Alvarez Pérez, 2006; Lavigne, Vasoncelos, Javier, & McAnally, 2012; Mauri, Coll, & Onrubia, 2007; Molina, Valencia-

Peris, & Gómez-Gonzalvo, 2016; Muñoz et al., 2017; Valverde Macías et al., 2004; Vieira & Vidal, 2006).

Y del mismo modo, también tienen cabida en este entorno el uso de las herramientas digitales y los recursos virtuales propios de las tecnologías de la información y la comunicación, que pueden hacer más atractivo el contenido (Aguiar, Velázquez, & Aguiar, 2019; Carrió Pastor, 2007; Molina et al., 2016; Salinas Ibáñez, 2004).

6. CONCLUSIONES

El desarrollo de un taller dedicado a la Fisioterapia ("Aproximación teórico-práctica a la Fisioterapia y técnicas de última generación") donde se detallasen las características propias de la profesión tratando de explicar los fundamentos clave de esta tiene cabida dentro de un programa de mentorías y orientación universitaria.

La exposición del concepto de Fisioterapia, de la estructuración de los estudios universitarios de Grado en Fisioterapia, y la presentación de maniobras de exploración y tratamiento de determinadas patologías (traslado del conocimiento a la práctica clínica) entre alumnos de secundaria favorece el reconocimiento de la profesión como disciplina sanitaria de carácter universitario.

La realización de este Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz" ayuda a los estudiantes de secundaria a seleccionar sus alternativas de futuros estudios, pudiendo conocer mejor el sistema universitario, el desarrollo profesional que pueden alcanzar y el tipo de trabajo que se desempeña en un campo específico de las Ciencias de la Salud como es la Fisioterapia.

La adaptación de los contenidos a formato online hace que se pierda el contacto directo entre docente y discente en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, esta situación ofrece una oportunidad, pues supone la puesta en marcha de mecanismos de innovación docente basados en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, pudiendo trasladar los contenidos pautados a un entorno

digital donde los recursos electrónicos diseñados sean protagonistas. De este modo, es posible ampliar el público receptor de la información, es decir, abrir el programa a más alumnos, en este caso, por ejemplo, a todos los alumnos de la provincia de Cádiz interesados, pues se evita la obligación de efectuar un desplazamiento para asistir de forma presencial.

Los resultados recogidos en las encuestas de valoración señalan que el grado de satisfacción de los estudiantes con la información recibida en el programa es alto, lo cual invita a profundizar en este tipo de herramientas.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Llegados a este punto es necesario mostrar públicamente el agradecimiento a la Universidad de Cádiz, por hacer posible el desarrollo del Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz", y dar lugar a la Fisioterapia dentro de dicho programa de orientación y formación.

De igual manera, agradecimiento total a los centros educativos adscritos al Programa de Enriquecimiento Extracurricular para Alumnado con Altas Capacidades Intelectuales "Mentorando en Cádiz", y en especial a los alumnos participantes activos en el mismo, gracias por su interés constante, su curiosidad y sus ganas de profundizar en el conocimiento, haciendo posible la aproximación de nuestra disciplina propia de las Ciencias de la Salud a su día a día.

8. REFERENCIAS

Aguiar, B. O., Velázquez, R. M., & Aguiar, J. L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista Espacios*, *40*(2), 8.

Alvarez Pérez, P. R. (2006). La tutoría y la orientación universitaria en la nueva coyuntura de la enseñanza superior: el programa "Velero." *Contextos Educativos. Revista de Educación*, *0*(8), 281–294. https://doi.org/10.18172/CON.569

Álvarez Pérez, P. R., & González Afonso, M. C. (2005). La tutoría entre iguales y la orientación universitaria : una experiencia de formación académica y profesional. *Educar*, *36*, 107–128. https://doi.org/10.5565/REV/EDUCAR.200

Bayot, A., del Rincón, B., & Hernández Pina, F. (2002). ORIENTACIÓN Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS Y ACCIONES EN ALGUNOS GRUPOS EMERGENTES. *RELIEVE: Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, *8*(1), 66–87. Retrieved from http://www.uv.es/RELIEVE/v8n1/RELIEVEv8n1_2.htm

Cabra Torres, F. (2008). La evaluación y el enfoque de competencias: Tensiones, limitaciones y oportunidades para la innovación docente en la universidad. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, *63*, 91–105.

Carrió Pastor, M. L. (2007). Ventajas del uso de la tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, *41*(4), 1–10. https://doi.org/10.35362/rie4142447

Chillón Martínez, R., Rebollo Roldán, J., & Meroño Gallut, A. J. (2008). Aproximación a la Historia de la Fisioterapia Española desde las Fuentes Documentales. *CUESTIONES DE FISIOTERAPIA. REVISTA UNIVERSITARIA DE INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN EN FISIOTERAPIA*. Retrieved from www.institucional.us.es/fisioterapiaAdoptadacomoórganodedivulgación científicapor:

Cuevas-Mons Finat, M., & Stappaerts, K. (2004). Definición de competencias y perfiles profesionales. *Jornadas Sobre Fisioterapia: Con Un Pie En El Pasado, Camino Del Futuro*, 45–60.

Cunha De Araujo, C. A., & Paz Lourido, B. (2020). El enfoque de la calidad de vida familiar en la atención en salud: el caso de la fisioterapia en atención temprana. *Saúde & Transformaçao Social*, (1), 20–27. Retrieved from http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/152422

Donat Roca, R., & Rebollo-Roldán, J. (2012). La definición de Acto Fisioterápico un pilar para el presente y el futuro de la Fisioterapia. *Cuestiones de Fisioterapia: Revista Universitaria de Información e Investigación En Fisioterapia*, *41*(3), 161–163.

Estatutos Generales del Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas, Real Decreto 1001/2002 § (2002).

Esteban, C. M. R., & Sánchez, C. M. (2005). Innovación docente en la Universidad en el marco del EEES. *Educatio Siglo XXI*, *23*, 171–189. Retrieved from https://revistas.um.es/educatio/article/view/121

Fernández Torres, M. J., Chamizo Sánchez, R., & Sánchez Villarrubia, R. (2021). Universidad y pandemia: la comunicación en la educación a distancia. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, *52*(52), 156–174. https://doi.org/10.12795/ambitos.2021.i52.10

Finkelstein, C. (2020). La enseñanza en la universidad en tiempos de pandemia. *Serie "Enseñanza Sin Presencialidad: Reflexiones y Orientaciones Pedagógicas."*

Gallego Izquierdo, T. (2007). *Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia* (Vol. XVIII). Buenos Aires ; Madrid: Editorial Médica Panamericana.

García-Peñalvo, F. J. (2020). El reto de las Instituciones Educativas ante la pandemia COVID-19. https://doi.org/10.5281/zenodo.4104425

González Gajardo, K. (2018). "Historia de la Fisioterapia: ¿Matriarcas o Patriarcas?" *Revista de Estudiosos En Movimiento*, *5*(2), 39–42. Retrieved from http://www.apta.org/Blogs/PTTransforms/2018/

Grillo Pérez, M., & López Pérez, A. (2016). La Fisioterapia: sus orígenes y su actualidad. *Acta Médica Del Centro*, *10*(3), 88–90. Retrieved from http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/692

Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., & Castro Villamil, Á. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia Aging, exercising and physical therapy. *Revista Cubana de Salud Pública*, *38*(4), 562–580. Retrieved from http://scielo.sld.cu562

Lavigne, G., Vasoncelos, M., Javier, O., & McAnally, L. (2012). Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro de un entorno virtual. *Actualidades Investigativas En Educación*, *12*(3), 1–20. Retrieved from https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44723985007

Mauri, T., Coll, C., & Onrubia, J. (2007). La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, *5*(1), 1. https://doi.org/10.4995/redu.2007.6290

Menéndez, R. (2012). Avances de la fisioterapia en la prensa escrita. Cuantificación de la transferencia de conocimiento científico desde el ámbito de la fisioterapia hacia la sociedad. *Fisioterapia*, *34*(4), 161–168. https://doi.org/10.1016/J.FT.2012.03.002

Meroño Gallut, J., & Rebollo-Roldán, J. (2013). Consolidación científica de la Fisioterapia en España: Un análisis a través de la historia. *Cuestiones de Fisioterapia: Revista Universitaria de Información e Investigación En Fisioterapia, ISSN 1135-8599, Vol 42, Nº Extra 0, 2013, Págs. 254-264*, *42*(0), 254–264. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6918062&info=resumen&idioma=ENG

Molina Contreras, D. L. (2004). Concepto de orientación educativa: diversidad y aproximación. *Revista Iberoamericana de Educación*, *35*(1), 1–22. https://doi.org/10.35362/RIE3512924

Molina, P., Valencia-Peris, A., & Gómez-Gonzalvo, F. (2016). Innovación Docente en Educación Superior: Edublogs, Evaluación Formativa y Aprendizaje Colaborativo. *Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, *20*(2), 432–449. Retrieved from http://www.ugr.es/local/recfpro/rev202COL24.pdf

Muñoz, L. V. A., Cárdenas-Rodríguez, R., & Terrón-Caro, T. (2017). Introducción: Innovación docente en el ámbito de la universidad. *Revista de Humanidades (SPAIN)*, *31*, 13–16.

Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de La Educación Superior*, *49*(194), 1–8. https://doi.org/10.36857/RESU.2020.194.1120

Raposo Vidal, I., Fernández Cervantes, R., Martínez Rodríguez, A., Sáez Gómez, J. M., Chouza Insua, M., & Barcia Seoane, M. (2001). La Fisioterapia en España durante los siglos XIX y XX hasta la integración en escuelas universitarias de Fisioterapia. *Fisioterapia*, *23*(4), 206–217. https://doi.org/10.1016/S0211-5638(01)72957-4

Salinas Ibáñez, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *RUSC, Universities & Knowledge Society*, *1*(1), 16.

Serrano Gisbert, M. F., Serrano Gisbert, T., Albaladejo Monreal, D., & García Madrid, J. L. (2000). Evolución del concepto "Fisioterapia" en estudiantes de la diplomatura de Fisioterapia. *Fisioterapia (Madr., Ed. Impr.)*, *22*(2), 102–110.

Somoza Argibay, A., & Valiño Castedo, J. L. (2006). Historia de rehabilitación: fisioterapia y terapia ocupacional. *Terapia Ocupacional: Revista Informativa de La Asociación Profesional Española de Terapeutas Ocupacionales, ISSN 1575-5606, Nº. 39, 2006, Págs. 32-44*, (39), 32–44. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2217516&info=resumen&idioma=SPA

Tauber, F. (2020a). Derecho a la educación en tiempos de pandemia. In *Material audiovisual aportado por el Centro de Producción Multimedial (CEPROM)*.

Tauber, F. (2020b). Respuesta institucional ante la pandemia. Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/100956

Tauber, F. (2021). Avances y desafíos de un modelo de Universidad pública en tiempos de pandemia. In *Redes de organización y solidaridad en pandemia* (pp. 7–29).

Tejedor Calvo, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social, ISSN-e 1138-5820, Nº. 78, 2020, Págs. 1-21*, (78), 1–21. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7625686&info=resumen&idioma=SPA

Torrecillas Bautista, C. (2020). El reto de la docencia online para las universidades públicas españolas ante la pandemia del Covid-19.

Valverde Macías, A., Ruiz de Miguel, C., García Jiménez, E., & Romero Rodríguez, S. (2004). Innovación en la orientación universitaria: la mentoría como respuesta. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, *6*(7), 87–112. https://doi.org/10.18172/CON.530

Vieira, M. J., & Vidal, J. (2006). Tendencias de la Educación Superior Europea e Implicaciones para la Orientación Universitaria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, *17*(1), 75–97. Retrieved from http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338230774006

UN ENFOQUE INTEGRAL SOBRE LA DIVERSIDAD DE APRENDIZAJE Y SUS PREDICTORES PSICOSOCIALES EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO. ESTUDIO PRELIMINAR. AN INTEGRATIVE APPROACH TO LEARNING DIVERSITY AND ITS PSYCHOSOCIAL PREDICTORS IN THE UNIVERSITY CONTEXT. PRELIMINARY STUDY.

MIGUEL ÁNGEL GANDARILLAS
Departamento de Psicología Social, del Trabajo y Diferencial
Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid (España)

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de atender a la diversidad de aprendizaje (DA) en el contexto universitario ha ido en aumento en la literatura científica. La necesidad de una adaptación personalizada entre las estrategias docentes para lograr los objetivos de cada materia y la DA de la clase ha aumentado con el crecimiento de la diversidad social en el aula y con la mayor consciencia de la importancia de tener en cuenta dicha diversidad. También hay un especial interés por la relación entre DA y el rendimiento académico. La capacidad predictiva de la diversidad y los estilos de aprendizaje hacia el rendimiento académico varía de acuerdo a su uso en estrategias de aprendizaje bien ajustadas a la materia y grado universitario, a las estrategias docentes universitarios y a los métodos de evaluación del aprendizaje (Acevedo y Rocha, 2011; Escanero-Marcén, Soria y Guerra-Sánchez, 2018; Ortiz y Canto, 2013; Pashler et al., 2008). Se hace especialmente interesante entonces conocer qué factores psicosociales pueden causar o influir en el desarrollo de la DA, objetivo principal de este estudio. Esto nos puede permitir no solo comprender, incluir y aprovechar mejor en la clase las diferentes formas de aprender, sino actuar sobre dichos factores psicosociales para poder potenciar

estilos de aprendizaje (EA) que se ajusten mejor a los objetivos de los conocimientos y competencias propias de los diferentes estudios universitarios. Para ello, necesitaremos primero contar con enfoques de estudio de la DA que nos faciliten un análisis amplio sobre su relación con el contexto psicosocial que la desarrollan.

1.1. Diversidad de aprendizaje: Estilos, hábitos, estrategias de aprendizaje

La investigación científica sobre DA tiene ya una larga trayectoria histórica. La literatura científica refleja un profundo análisis de los EA, comúnmente definidos como la preferencia de una persona a enfocarse hacia determinados tipos de selección, percepción y comprensión de la información (Medina y Medina, 2012). Autores relevantes en este campo se basan en modelos teóricos para definir los EA. Por ejemplo, Kolb y Koln (2005) señala 4 estilos principales: adaptadores, convergentes, divergentes y asimiladores. Derivado de una perspectiva teórica similar, el *Cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje* (CHAEA) mide también 4 EA: *Activo, Reflexivo, Teórico, y Pragmático* (Alonso, Gallego y Honey, 2007). Otros autores se centran más en las modalidades sensoriales/perceptivas o de procesamiento cognitiv0 observadas preferidas por los estudiantes. Por ejemplo, el cuestionario VARK describe los siguientes estilos: visual, funcional, lector, quinestésico (Leite, Svinicki y Shi. 2010). El *Índice de Estilos de Aprendizaje* señalan como 4 dimensiones independientes relacionadas con: Procesar (activo/reflexivo), ercibir (sensorial/intuitivo), recibir (verbal/visual) o entender (secuencial/global) (Felder y Brent, 2005). El modelo de estilos de aprendizaje de Dunn y Dunn (Dunn, et al., 1995) amplía su análisis a 5 campos: *Ambiental, Emocional, Fisiológico, Psicológico, y Fisiológico*.

La investigación sobre hábitos de estudio está íntimamente vinculada a la de EA. El cuestionario *Hábitos y Técnicas de Estudio* (CHTE) incluye 3 aspectos fundamentales: Condiciones físicas y ambientales, planificación y estructuración del tiempo, y conocimiento de las técnicas básicas. Estos aspectos se desglosan en 7 componentes: Actitud

hacia el estudio, Lugar de estudio, Estado físico, Plan de trabajo, Técnicas de estudio, Exámenes, y Trabajos (Álvarez y Fernández, 2005). El *Inventario de Hábitos de Estudio* (IHE) incluye 4 escalas: Condiciones ambientales, Planificación del estudio, Utilización de materiales, y Asimilación de contenidos (Pozar, 2002). Las escalas sobre hábitos de estudio están por lo general más orientadas a los estudiantes de educación secundaria (de 12 a 18 años).

El estudio sobre estrategias de aprendizaje también nos aporta un interesante conocimiento sobre los métodos de estudio y aprendizaje de los estudiantes universitarios. El cuestionario *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ) incluye tres ámbitos: a) Estrategias meta-cognitivas para planificar el propio funcionamiento cognitivo; b) Control de los recursos, tiempo, lugar, esfuerzo, ayuda de otros; y c) Estrategias cognitivas para aprender, recordar y entender la materia de estudio (Pintrich et al., 1991). El cuestionario *Learning and Study Strategies Inventory* (LASSI) incluye 10 escalas: Ansiedad, actitud, concentración, procesamiento de información, motivación, selección de ideas principales, auto-examinación, estrategias de evaluación, gestión del tiempo, y uso de recursos académicos (Weinstein, Palmer y Schultz, 2002). La *Escala de Estrategias de Aprendizaje* (ACRA) incluye 4 estrategias: Estrategias de adquisición, de codificación, de recuperación de información, y de apoyo al procesamiento (Jiménez, López-Cepero y Saavedra, 2018). El *Cuestionario Estrategias de Aprendizaje* (CEA) incluye cuatro escalas: Sensibilización, Elaboración, Personalización y Meta-cognición. Estas se subdividen en 11 estrategias de aprendizaje: Motivación, Actitudes, Afectividad-control emocional, Selección de información, Organización de la información, Elaboración de la información, Pensamiento creativo y crítico, Recuperación de la información, Transferencia, Planificación y evaluación, y Regulación (Beltrán, Pérez, & Ortega, 2006).

El concepto de estrategias de aprendizaje difiere de forma importante del de EA o de hábitos de estudio. Las estrategias de aprendizaje suponen la existencia de un sistema de organización y planificación de los métodos y herramientas de aprendizaje destinados al rendimiento académico. En este estudio centrado en la DA estamos más interesados en

conocer las diferentes formas de estudio y aprendizaje entre los estudiantes, sin entrar a priori en hasta qué punto están más o menos planificados o suponen un mayor rendimiento académico. Nos interesa conocer y describir la DA que nos encontramos en la clase, para después poder aceptar, incluir y aprovechar grupalmente dicha diversidad, y al mismo tiempo potenciar esta "materia prima" para promover unas estrategias de aprendizaje más centradas en los objetivos académicos. A su vez, el estudio sobre la DA en el aula puede ayudar al docente a adaptar sus estrategias docentes centradas en la relación académica personalizada y en una mayor inclusión y aprovechamiento grupal de la DA.

La literatura científica en estos campos ha supuesto un profundo campo de conocimiento de gran utilidad para el docente universitario. Muestra en cambio ciertas limitaciones. La mayoría de los principales estudios se basan en planteamientos limitados en el foco de estudio (por ejemplo, en las fases del proceso cognitivo de aprendizaje o en las modalidades perceptivas), o se basan en modelos teóricos de poca amplitud a la hora de incluir hábitos y métodos de estudio y aprendizaje, reduciéndolo a unas pocas etiquetas relacionadas con variables de personalidad, procesos cognitivos abstractos o actitudes a veces tangenciales a la labor de estudio y aprendizaje universitario. Esto reduce su validez externa y ecológica. Inclusive modelos como el de Dunn y Dunn (Dunn, et al., 1995), que en principio busca abordar diferentes niveles de aprendizaje desde perspectivas más amplias, apenas incluye (o no incluye en absoluto) campos clave del proceso de aprendizaje como son las actitudes, diferentes hábitos motivacionales, de organización del conocimiento, comportamentales, habilidades o recursos activados, limitaciones o dificultades... Hay que añadir que estos modelos entienden los EA como *preferencias* de formas de aprendizaje y no por las formas de aprendizaje *per se*, que es más operacionalizable y lo que aquí más interesa de cara a analizar la relación de la DA con factores contextuales psicosociales predictores. Además, la disparidad de modelos muchas veces poco relacionados entre ellos y hasta contradictorios puede explicar una reducida relación de sus instrumentos encontrada con ámbitos clave como el rendimiento académico o el contexto psicosocial que

influye en los EA (Escanero-Marcén, Soria y Guerra-Sánchez, 2018; Pashler et al., 2008). La situación dificulta el estudio en profundidad de la combinación de métodos, recursos y dificultades psicológicas y sociales de cada estudiante. Reduce la utilidad de la herramienta (cuestionario o escala) para el conocimiento del docente y del investigador sobre la diversidad de métodos de los estudiantes, para una docencia más personalizada e inclusiva, y para trabajar aquellos factores psicosociales que fomenten EA más ajustados a los objetivos docentes universitarios.

Necesitamos avanzar en enfoques integrales que incorpore la riqueza y complejidad del proceso cognitivo, emocional, conductual y social del aprendizaje, que nos facilite un estudio amplio sobre sus relaciones con el rendimiento académico y que nos permitan contextualizar y conocer las causas psicosociales de dichos estilos. Para ello en este estudio nos centraremos en el concepto de DA, que nos permite ampliar el foco de análisis y subrayar la importancia de una docencia que tenga en cuenta dicha diversidad con planteamientos de inclusividad educativa y como recurso grupal en el aula.

1.2. Factores psicosociales de la diversidad de aprendizaje

El análisis de los predictores psicosociales de la DA nos va a servir para que el sistema educativo, conocidas cuáles son los estilos y estrategias más adecuadas para la formación universitaria en general y para cada titulación en particular, pueda trabajar en el origen para fortalecer aquellos factores psicosociales que promueven dichos estilos y estrategias. La literatura científica sobre predictores psicosociales se centra especialmente en el rendimiento académico. Así, factores psicológicos clave señalados son la autoeficacia percibida en el estudio (Aliberti et al., 2019; Robledo-Ramón y García-Sanchez, 2009; Njega et al., 2019; Tinajero et al., 2020), la satisfacción con el sistema escolar (Aliberti et al., 2019), los niveles de autoestima y procrastinación de los estudiantes (Batool et al., 2019), el logro académico previo (Rodríguez-Hernández, Cascallar y Kyndt, 2020), o la resiliencia (Olmeda, 2016). Sobre factores del contexto familiar, los estudios destacan la importancia del apoyo familiar (Moral-García et al., 2020; Njega et al., 2019; Rodríguez-

Hernández, Cascallar y Kyndt,, 2020), el nivel socioeconómico de la familia (Robledo-Ramón y García-Sanchez, 2009; Silva-Laya et al., 2020; Tinajero et al., 2020), el nivel de estudios de los padres (Masud et al., 2019; Silva-Laya et al., 2020), el estilo educativo de los padres (Batool et al., 2019; Masud et al., 2019; Soria-Duarte, 2019), el grado de control ejercido por la familia (Bully et al., 2019), el interés, la motivación de los padres para la trayectoria académica de los hijos (Kim et al., 2019; Soria-Duarte, 2019), el clima familiar y el apoyo, interés y motivación por los estudios de los hijos (Robledo-Ramón y García-Sanchez, 2009).

Sobre ámbitos comunitarios y académicos, la literatura científica señala el apoyo por parte de los profesores (Aliberti et al., 2020), la colaboración entre profesorado y padres (Robledo-Sanchez et al., 2009), el reconocimiento de las cualidades y capacidades por parte de otros (Tinajero et al., 2020), el grado de participación en la comunidad o barrio (Silva-Laya et al., 2020) y, en general, vivir en un entorno favorable hacia los estudios del niño (Njega et al., 2019). El campo de investigación científica sobre factores psicosociales, muy enfocado en el rendimiento académico en el estudiante de educación secundaria (de 12 a 18 años), en cambio muestra una necesidad de un estudio también centrado en cómo afectan al desarrollo de EA en el estudiante universitario.

En este trabajo se describe primero un proceso de elaboración de un cuestionario sobre DA basado en enfoques integrales que permitan su contextualización psicosocial. Entenderemos aquí la DA no como preferencias, sino como el conjunto de métodos, hábitos, recursos activados y dificultades de aprendizaje presentes en el grupo de estudiantes. Después se muestran aquí los resultados de un análisis de la relación entre la DA y una serie de factores psicosociales que pueden explicarla y contribuir a la validación del instrumento de estudio.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Así, el presente estudio tiene como objetivos: (1) analizar la DA en el ámbito universitario desde una comprensión integral que incluya los

diferentes niveles, componentes y contextos de los procesos de aprendizaje, y (2) identificar predictores psicosociales claves de la DA.

Como hipótesis principales se señala que: (1) Los principales componentes de la DA en el contexto universitario se definen por una combinación de características psicosociales y psicoeducativas (y no únicamente por la preferencia de una fase o componente del proceso de aprendizaje), y (2) una serie de factores psicosociales predicen significativamente los principales factores de DA en el contexto universitario.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló en tres fases: (1) Análisis general participativo de identificación de factores psicológicos y sociales de la DA universitaria; (2) Estudio piloto de elaboración de herramienta (cuestionario) sobre DA; y (3) Encuesta a estudiantes universitarios.

3.1. Fase 1. Análisis participativo sobre la diversidad de aprendizaje en la calidad docente

Muestras. 16 profesores y 9 grupos de estudiantes (18-22 años, 71% mujeres, 29% hombres), siendo 85% estudiantes de psicología, con el resto de estudiantes de diferentes disciplinas (arquitectura, periodismo, comunicación, biología y artes), con 82% de los estudiantes siendo españoles, y el resto de países de Europa y de América Latina.

Diseño de investigación. Se utilizó una metodología de investigación-enseñanza progresiva paso-a-paso para la recogida de información, en la que los resultados de cada paso eran aplicados a los métodos del siguiente paso. La metodología de investigación estaba incluida en un enfoque de gestión académica centrada en la relación con el alumno, lo que permitió la recogida de una rica información participativa. La información de la evaluación docente continua y la investigación se alimentaban mutuamente. A su vez, la investigación también ofreció herramientas científicas al proceso y metodología de enseñanza-aprendizaje. Esta metodología de investigación-enseñanza se incorporó a una serie de líneas de innovación en la calidad docente que a su vez retroalimentaron la investigación: (1) Un modelo de gestión de la relación

personalizada universidad-estudiante; (2) Un enfoque docente centrado en la educación para la carrera profesional; (3) Un sistema de evaluación docente participativo que triangula información cuantitativa, cualitativa, y participativa; (4) Un sistema tutorial con un Cuestionario de Entrevista Tutorial; (5) Talleres de auto-conocimiento y desarrollo personal; y (6) Programa de estrategias de aprendizaje, pensamiento crítico y creativo, gestión del conocimiento y habilidades sociales. Todo ello dentro del paraguas de un *Plan de Desarrollo Académico de la Facultad*. Más información sobre las técnicas docentes universitarias y sobre los modelos de gestión universitaria utilizados puede consultarse en Gandarillas et al., (2010) y Gandarillas (2010).

Variables. En este amplio, participativo y diverso estudio exploratorio, un amplio rango de factores desde enfoques integrales fueron operacionalizados, con indicadores del proceso completo de aprendizaje, incluyendo: Estilos sensoriales, perceptivos, de memorización, de pensamiento, razonamiento, organización y gestión de los conocimientos, emocionales, motivacionales, vocacionales, actitudinales, hábitos comportamentales, preferencias por contextos físicos y sociales, estudio en compañía y en grupo, recursos sociales y universitarios y experiencias pasadas. Los indicadores fueron primero seleccionados sobre una amplia revisión bibliográfica y recogida inicial de información cualitativa y participativa (ver abajo). En un enfoque progresivo paso-a-paso fueron modificados y mejorados (incorporando o rechazando items).

Instrumentos, recogida y procesamiento de la información. Los datos fueron recogidos utilizando tres tipos de técnicas:

- Técnicas cualitativas. Se realizaron entrevistas individuales en profundidad a 15 estudiantes y 6 profesores y entrevistas grupales (grupos focales) a un total de 21 grupos de estudiantes y 1 grupo de profesores, preguntados sobre qué diferentes características de los estudiantes y profesores explican la calidad académica.

- Técnicas cuantitativas. Se elaboró un cuestionario con ítems seleccionados del cuestionario de evaluación docente usado en la universidad, de las entrevistas cualitativas y de una revisión

bibliográfica sobre factores, dimensiones e indicadores relacionados con la calidad docente y diferentes estrategias de aprendizaje. Los ítems consistían en preguntas con respuestas tipo Likert de 5 puntos sobre las variables estudiadas. El cuestionario fue administrado a 105 estudiantes de 4 grados (arquitectura, biología, psicología y comunicación). Técnicas estadísticas multivariadas fueron utilizadas para una selección de los ítems más representativos de los diferentes EA relacionados con el rendimiento y calidad académica. Un análisis factorial con rotación ortogonal Varimax-Kaiser sirvió para seleccionar ítems. Se seleccionó una solución de 3 factores (estilos relacionados con la materia a estudiar, con los métodos docentes, y con el contexto social y universitario) desde criterios conceptuales, de modelos de la literatura científica y de coherencia con los resultados cualitativos y participativos. Los ítems con menor peso en los factores fueron excluidos. También fueron excluidos aquellos ítems con distribuciones alejadas de la normalidad.

– Técnicas participativas. Se realizó un proceso con técnicas grupales de creatividad en las que primero se analizaron las diferentes necesidades y recursos relacionados con la calidad de enseñanza-aprendizaje de forma deliberativa con 3 grupos de alumnos y 1 grupo de profesores por separado. Usando los resultados se unieron ambos grupos para generar una teoría consensuada sobre los diferentes elementos (diferentes métodos de enseñanza y de aprendizaje) presentes en los grupos y que definen la calidad académica universitaria.

Integración y validación de la información. La información cualitativa, cuantitativa y participativa fue integrada en categorías relevantes de los diferentes EA, incluyendo indicadores concretos representativos de dichas categorías. La revisión bibliográfica sobre estilos y estrategias de aprendizaje permitieron contrastar y enriquecer dichos resultados. Paralelamente, una serie de Talleres de Desarrollo Personal y Auto-Conocimiento con grupos de alumnos permitió incorporar al conjunto de items información sobre habilidades emocionales y cognitivas,

creatividad y capacidad para resolver dificultades psicológicas desde un profundo proceso de auto-conocimiento. Finalmente, un programa de entrenamiento de habilidades sociales con dos grupos de estudiantes permitió incorporar información adicional sobre niveles de asertividad, recursos emocionales, habilidades de comunicación, liderazgo y relaciones grupales a través de la observación y evaluación del profesor sobre los niveles de rendimiento de los estudiantes en estos factores. La interacción sinérgica entre estas actividades, incluidas en el Plan de Desarrollo Académico, permitieron una profunda y amplia integración y validación de la información y definición de indicadores.

Los indicadores resultantes fueron puntuados por grupos de estudiantes y profesores en cuando a su representatividad y relevancia en los diferentes EA y sobre su relación con el rendimiento y calidad académica. Así, la validación cruzada de dichos indicadores se llevó a cabo revisando las diferencias en las puntuaciones de los estudiantes y profesores. Si aparecían amplias diferencias en un indicador en las puntuaciones entre estudiantes y profesores, era excluido, lo que apenas ocurrió, ya que los acuerdos entre jueces fueron mayoritariamente alto. Estas categorías e indicadores incluyeron un largo rango de características, con indicadores de procesos cognitivos, emocionales, conductuales, de recursos universitarios, y del contexto social y familiar del estudiante, relacionados con EA, hábitos, dificultades y potenciales.

Como resultado se obtuvo una versión refinada de un Cuestionario de Entrevista Tutorial en el que se ordenaron los indicadores en tres ámbitos principales: Estilos cognitivos, habilidades y recursos de aprendizaje, y dificultades de aprendizaje. El uso de dicho cuestionario permitió un feedback del estudiante que sirvió para una continua validación y ajuste de las categorías e indicadores de EA, excluyendo ítems desde criterios de fiabilidad y validez en el diagnóstico y su utilidad para el rendimiento académico del estudiante.

3.2. Fase 2. Prueba piloto Cuestionario DA

Antes de aplicar el cuestionario a muestras más amplias, se procedió a validar el nuevo Cuestionario con una pequeña muestra piloto. Esto a si mismo permitió una segunda reducción del cuestionario, eliminando

ítems con peor fiabilidad, cualidades psicométricas, validez de contenido, de constructo y predictiva.

Muestra. Participaron 132 alumnos voluntarios pertenecientes a la Universidad Complutense de Madrid, muestra compuesta por alumnos de primer, segundo y cuarto curso del grado de psicología, 36 hombres, 92 mujeres y 2 no especificados, con rango de edad entre 17 años y 28 años (M = 22,27, DT = 6,01).

Instrumento. El cuestionario inicial se componía de 131 ítems, con escala de intervalo tipo Likert (de 1 a 4 que corresponde de menor a mayor, 1 = Nada, 2 = Algo, 3 = Bastante y 4 = Mucho), incluyó ítems relacionados con los siguientes factores:

- Preferencias sensoriales (visual, auditiva, cinética)
- Estilos perceptivos y de procesamiento de la información
- Estilos cognitivos, de razonamiento, de construcción de significados y de estructuración de los conocimientos
- Actitudes frente al estudio
- Estrategias motivacionales
- Estilos de regulación emocional
- Hábitos conductuales de estudio y organización del tiempo
- Preferencias contextuales y sociales
- Expectativas, aspiraciones, valores, significado del saber y el conocimiento
- Dificultades de aprendizaje
- Diferencial semántico (Osgood) sobre los conceptos de "Placer", "Dolor" y "Yo". Los conceptos Placer y Dolor son los más representativos de dimensiones emocionales universales identificados por Gandarillas (1995) en un estudio con muestras de 30 países de todo el Mundo, basado en el *Atlas of Affective Meanings*, de Osgood (Osgood et al, 1975).

– Estilos de atención, control, y protección de padres, educadores y comunidad local, con items más representativos de análisis factorial adaptado de la escala EMBU (Gandarillas, 1995; Arrindell et al, 2005,).

Procedimiento de investigación y análisis de datos. Se administró el cuestionario en papel, incluyendo el consentimiento informado, garantizando el anonimato de las respuestas. Los datos fueron procesados utilizando el programa SPSS. Se realizó análisis de las cualidades métricas y la normalidad de todos los ítems y análisis factoriales con rotación ortogonal Varimax-Kaiser con soluciones de 8, 7, 6, 5 y4 factores, divididos en tres categorías de contenido: (1) Estilos cognitivos; (2) Recursos para el aprendizaje; y (3) Dificultades de aprendizaje. Se realizaron regresiones múltiples con variables psicosociales (diferencial semántico y EMBU) como predictores de puntuaciones factoriales de las diferentes soluciones factoriales. Se llevó a cabo análisis Alfa de Cronbach de fiabilidad de los factores en las diferentes soluciones. En base a criterios estadísticos, conceptuales y en base a la revisión bibliográfica, para incluir en este *Cuestionario DA* se seleccionaron 8 factores relacionados con estilos cognitivos (estilos relacionados con la Comprensión, Control interno, Teórico, Esquemático, Control externo, Práctico, Mecánico, y Social), 4 factores relacionados con las habilidades y recursos de aprendizaje (Dedicación, Atribución a capacidades, Atribución a causas externas, y Entorno), 6 factores relacionados con regulación emocional y dificultades de aprendizaje (Auto-eficacia percibida, Motivación, Problemas emocionales, Contexto social, Atención, y Problemas del grupo) más los factores Interés profesional y Conocimiento de la profesión. Los ítems más representativos estadísticamente y teóricamente (en base a la revisión bibliográfica) y con buenas cualidades métricas discriminatorias fueron seleccionados para representar cada factor.

Resultados. El cuestionario final DA representa la medición de 20 factores relacionados con diferentes métodos, recursos y dificultades psicológicas y sociales de estudio y aprendizaje. Incluyó 31 preguntas sobre los factores de DA, 8 items sobre métodos docentes, 20 preguntas sobre variables sociales (del EMBU y sobre niveles educativos y

económicos familiares), el Diferencial Semántico sobre los conceptos YO, PLACER y DOLOR, y 6 preguntas de información sociodemográfica.

3.3. Fase 3. Administración de Cuestionario DA

Muestra. A fecha de envío de la ponencia al *Congreso Nodos de Conocimiento* □□□□se había administrado el cuestionario a 720 estudiantes. Para la ponencia se analizaron los ítems del cuestionario relevantes para los objetivos del presente trabajo, lo que supuso una muestra inicial de 454 estudiantes al envío de la ponencia. El porcentaje de mujeres fue del 69%, de hombres del 29%, y un 2% sin respuesta, con edad media de 24,5 años. El 62,33 % se corresponden a alumnos de la carrera de Psicología, el 8,59 % de la carrera de Físicas, 7,27 % carrera de Biología, 3,52 % Derecho y el 18,28 % son el grado de Ciencias Políticas. Esta muestra incluyó estudiantes de primer, segundo, tercer y cuarto curso de la carrera, y de varios masters de la Universidad Complutense de Madrid (España). También se incluyó una pequeña muestra de 54 estudiantes de la Universidad Europea del Atlántico (España). Como el presente trabajo refleja los resultados preliminares de un estudio que está en pleno desarrollo de recogida y procesamiento de los datos, con una muestra que sigue ampliándose, al final de este capítulo se añaden algunos comentarios sobre los análisis con una muestra ampliada de 758 estudiantes, obtenidos a posteriori del Congreso.

Diseño y procedimiento de investigación. Esta primera investigación realizada se centró en el estudio de la influencia de factores sociales en la DA. En un diseño transversal cuantitativo y multivariado, los factores sociales se trataron como predictores (variables independientes) y los factores de DA se trataron como variables dependientes. La recogida de datos fue realizada en las aulas de la universidad, aclarando antes de la respuesta de los alumnos sobre el objetivo de la investigación y sobre el tratamiento anónimo de los datos de acuerdo a la normativa vigente, siendo la participación voluntaria, para el consentimiento informado. La respuesta al cuestionario duraba 20-25 minutos. La tasa de respuesta de los estudiantes fue de un 92%. Se rechazó después un 12% de los cuestionarios por errores en las respuestas o por no haber completado

el cuestionario. Los datos fueron introducidos a través del programa informático SPSS.

Análisis de datos. Para analizar la relación entre DA y factores psicosociales, se realizaron varios análisis factoriales de segundo orden (rotación VARIMAX-Kaiser) de los factores de primer orden (del estudio piloto), seleccionando soluciones de 10, 9, 8, 7, 6, 5 y 4 factores. En base a criterios teóricos, de fiabilidad, de validez de contenido, de constructo y predictiva, se seleccionó la solución de 6 factores, que explican el 54,57% de la varianza del modelo. Igualmente se realizó una serie de análisis factoriales con las variables psicosociales recogidas con los ítems del EMBU de padre, madre, profesores de secundaria, y amigos y barrio. De nuevo se seleccionó una solución de 6 factores, que explican 66,83% de la varianza del modelo. Se realizaron regresiones múltiples lineales (método *stepwise*, paso a paso) de los factores sociales como predictores y los factores de DA como variables dependientes.

4. RESULTADOS

Los seis factores de DA seleccionados fueron nombrados (en orden de mayor a menor varianza explicada) como: (1) *Regulación emocional*; (2) *Autonomía y comprensión*; (3) *Control interno y esfuerzo*; (4) *Vocación*; (5) *Apoyo grupal*; y (6) *Presión externa, exámenes y memoria mecánica*. **Tabla 1** (en Anexos) refleja los ítems incluidos en cada factor y sus pesos factoriales. Los factores psicosociales seleccionados fueron nombrados (en orden de mayor a menor varianza explicada) como: (1) *Apoyo parental*; (2) *Control y protección parental*; (3) *Apoyo docente*; (4) *Apoyo comunitario*; (5) *Protección docente y comunitaria*; y (6) *Control docente y comunitario*. La **Tabla 2** muestra los ítems incluidos en cada factor y sus pesos factoriales.

La **Tabla 3** muestra los resultados de las regresiones múltiples de los factores psicosociales. Todas las regresiones fueron significativas (con $p<0,05$). En la regresión múltiple con la variable dependiente *Regulación emocional* los factores *protección docente y comunitaria, control docente y comunitario, control y protección parental,* y *apoyo parental* fueron predictores significativos del modelo, explicando un 12,5 % de

la varianza [R^2 = 0,125; F(4, 450) = 16,066, p < 0,001)]. El factor *Protección docente y comunitario* fue aquel con mayor peso en la predicción (β = 0,277) seguido de *Control docente y comunitario* (β = 0,136), *Control y protección parental* (β = 0,130), y *Apoyo parental* (β = —0,113). En la regresión con la variable dependiente fue *Autonomía y comprensión*, los predictores significativos fueron *Control docente y comunitario* (β = 0,129), con una relación positiva, y *Protección docente y comunitaria* (β = —0,121). En conjunto, estos dos factores explican el 3,1 % de la varianza [R^2 = 0,031, F(4, 450) = 7,344; p = 0,001]. En la tercera regresión, la variable dependiente *Control interno y esfuerzo* fue explicada significativamente por *Control y protección parental* (β = 0,139) y *Apoyo comunitario* (β = 0,131), ambos con una relación positiva [R^2 = 0,036; F(2, 452) = 8,540; p < 0,001]. En la cuarta regresión, la variable dependiente *Vocación* fue predicha únicamente por el factor *Apoyo parental* (β = 0,142), con una relación positiva [R^2 = 0,020; F(1, 453) = 9,356; p = 0,002]. La variable dependiente *Apoyo grupal* fue predicha significativamente por *Apoyo comunitario* (β = 0,098) y *Protección docente y comunitaria* (β = 0,095)[R^2 = 0,019, F(2, 452) = 4,286; p = 0,042]. Finalmente, la variable dependiente *Presión externa, exámenes y memoria mecánica* fue predicha por *Apoyo docente* (β = 0,132) y *Protección docente y comunitario* (β = 0,116) [R^2 = 0,03; F(2, 452) = 7,201; p = 0,001)].

5. DISCUSIÓN

Los resultados preliminares responden a los objetivos de este estudio. Por un lado, el cuestionario final DA recoge, de forma breve y fácilmente aplicable a amplias muestras, una riqueza de facetas, formas, y métodos de estudio que refleja la diversidad de la combinación de métodos, recursos y dificultades psicosociales del estudiante. El enfoque integral y multidimensional del estudio permite comprender mejor (en comparación con cuestionarios previos) la diversidad de aprendizaje del aula de forma más personalizada. También permite analizar mejor la relación entre DA y factores contextuales psicológicos y sociales, fortaleciendo su validez externa y ecológica, como los resultados de este estudio señalan. Las hipótesis del presente trabajo así se ven

apoyadas por los resultados significativos. Los factores psicosociales aquí incluidos muestran una gran capacidad predictiva a la hora de explicar las causas de los diferentes EA. En particular señalan la gran importancia de padres, educadores, y comunidad local a la hora de conformar estrategias de aprendizaje más ajustadas a las necesidades del aprendizaje universitario.

Así, el apoyo de los padres al aprendizaje aparece fundamental para desarrollar una buena regulación emocional frente al estudio, con un papel protector sobre dificultades psicológicas, lo que refrenda los resultados de estudios previos sobre la relación entre apoyo familiar y rendimiento académico (e.g., Moral-García et al., 2020; Njega et al., 2019; Rodríguez-Hernández et al., 2020). En cambio, el control y protección de los padres, profesores y entorno social fueron predictores significativos de las dificultades psicológicas (y baja regulación emocional), en la misma línea que una larga lista de estudios en el campo actuales e históricos (e.g., Batool et al., 2019; Bully et al. 2019; Masud et al., 2019; Soria-Duarte, 2019; Tinajero et al., 2020; Gandarillas, 1995). Por otro lado, la protección docente y comunitaria (en sentido negativo) y el control docente y comunitario predijeron la autonomía en el estudio. La protección de nuevo inhibe la capacidad autónoma del estudiante. Y paralelamente, cierto grado de control por parte de los docentes y la existencia límites a una excesiva permisividad favorecen la autonomía en el estudio. Esto no entra en contradicción con los resultados previos sobre regulación emocional. La tradición científica sobre pautas de crianza infantil y su impacto en el desarrollo psicológico señala recurrentemente que los niveles medios de control junto con niveles altos de apoyo son positivos para la auto-estima y la autonomía (Gandarillas, 1995). Por otro lado, el control y protección parental predijo el control interno, pero en sentido negativo. Así, observamos que la estrategia de control por padres y docentes tiene un impacto mixto en el desarrollo de EA del estudiante universitario.

Sobre el factor *Vocación*, es interesante observar la significativa influencia particular de los padres (y no tanto de los profesores y del entorno comunitario del estudiante). La vocación es un recurso muy relevante como motivadora del aprendizaje. El contexto escolar debe de

realizar un esfuerzo para cultivar y mantener las vocaciones en los estudiantes. En relación al factor *Apoyo grupal*, como era de esperar el principal predictor tiene que ver con el apoyo y protección de la comunidad (amigos y barrio) y protección de los profesores en secundaria. Una relación activa con el entorno social del estudiante predice la utilización del entorno grupal para el estudio. Finalmente, un estilo de aprendizaje centrado en los exámenes y memoria mecánica se muestra influido especialmente por el apoyo docente y la protección docente y comunitaria. Cuanto más apoyo y protección del docente en secundaria más va a centrar el alumno su estudio en los exámenes y más va a usar la memoria mecánica para el estudio. En el marco educativo de secundaria, el apoyo y estimulación del docente parece centrarse en lograr un éxito académico basado en las notas (motivadores extrínsecos), y no necesariamente en un aprendizaje basado en la comprensión, la reflexión y la autonomía (desde la motivación intrínseca). El uso de la memoria mecánica y la estrategia de los exámenes y notas podrían suponer una reducción en el rendimiento académico basado en el aprendizaje significativo y constructivo. El estudiante centrado en los exámenes habitualmente estudia en las fechas anteriores a los exámenes, con rapidez y sin asimilar los conceptos, y puede olvidar lo aprendido rápidamente. Esto se puede leer como un fracaso del sistema educativo. Los resultados de este estudio parecen sugerir, en esta línea, que el esfuerzo del docente por apoyar al estudiante podría resultar en un estudiante que es excelente en sacar buenas notas, pero que fracasa en la construcción significativa del conocimiento y el saber.

6. CONCLUSIONES

En general, los resultados de este estudio muestran la gran relevancia del entorno social del estudiante universitario en su etapa adolescente. Muestra el impacto positivo que tiene el apoyo de los padres en fomentar una buena regulación emocional para el aprendizaje y el desarrollo de la vocación. Muestra también el impacto mixto de la estrategia de control de padres y docentes. Por un lado, aparecen relacionados a dificultades psicológicas y a un menor control interno del estudio. Por otro lado, parecen relacionarse con la promoción de la autonomía en el

aprendizaje. Es necesario indagar más en profundidad qué grados de control parental y docente pueden conllevar un mejor ajuste del estudiante en el aprendizaje universitario.

Finalmente, los resultados sugieren la necesidad de trabajar más en profundidad en el sistema educativo del estudiante en etapas previas a la universidad, alejándose de fomentar un estudio centrado en los exámenes, si queremos un aprendizaje significativo basado en la comprensión, reflexión y construcción activa e implicada (y no pasiva) del estudiante. Aunque los exámenes son fundamentales como herramienta (no la única) para conocer los conocimientos adquiridos por los estudiantes, eso no significa que el docente utilice los exámenes como estrategia para motivar el estudio de sus alumnos. Si queremos fortalecer la motivación intrínseca, el interés, y la implicación activa del estudiante sobre el conocimiento, los exámenes deben de ser transmitidos como trámites de evaluación, y no como metas del aprendizaje. Una labor de la docente centrada en la relación continua y personalizada con los alumnos y con la DA en secundaria puede ayudar a canalizar y desarrollar unas estrategias de aprendizaje más ajustadas a las necesidades formativas universitarias.

Finalmente, este estudio muestra por un lado la importante de estudiar la DA desde enfoques integrales y multidimensionales. La incorporación de un amplio rango de factores psicológicos y sociales ha permitido no solo comprender más a fondo las técnicas, hábitos y métodos de estudio y aprendizaje. También, ha permitido elaborar un cuestionario breve pero representativo, significativo y útil. Y también ha permitido analizar e identificar los vínculos entre la DA y predictores psicosociales. Los resultados altamente significativos entre factores psicosociales y factores de DA añaden una importante validación al concepto integral de DA aquí utilizado. Próximos análisis en esta investigación permitirán triangular la relación entre elementos más puramente psicológicos (reflejados en el Diferencial Semántico), psicosociales y de EA, para lograr obtener una fotografía más completa de los perfiles psico-socio-educativos de la DA de las aulas universitarias en la actualidad.

Análisis a posteriori. En este capítulo se describen los resultados preliminares a fecha de envío de la ponencia al *Congreso Nodos del*

Conocimiento □□□□, cuando se estaba procediendo a una nueva recogida de información ampliando la muestra. Los análisis de datos con una muestra ampliada a 758 estudiantes realizados a fecha de entrega de este capítulo consolidan la estructura de los factores de segundo orden de DA obtenidos, con algunos matices. El indicador de memoria mecánica aparece alineado (en correlación negativa) con el factor de *Comprensión y autonomía*. El indicador de estudio centrado en los exámenes se muestra alineado, en correlación negativa, con el factor de *Control interno*. Los resultados siguen señalando en la misma dirección aquí discutida, matizando y enriqueciendo su interpretación.

Limitaciones del estudio. El trabajo aquí presentado supone la exposición de unos primeros resultados preliminares. La investigación seguirá aumentando la muestra, lo que permitirá consolidar los hallazgos y su validez. Por otro lado, sería importante incorporar al estudio técnicas cualitativas y participativas complementarias a este estudio cuantitativo, que añadan una mayor profundidad en la comprensión de la DA desde la percepción de estudiantes y profesores, y sobre los factores psicosociales que influyen sobre ellos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecer la colaboración de Silvia Angulo Casado, Rodrigo Borja Block, Javier Ramón Gras, Montserrat Rodríguez Vera y Mengmeng Zhang en la recogida y procesamiento de datos y en las reflexiones a lo largo de la investigación.

8. REFERENCIAS

Aliberti, S. M., Cavallo, P., Capunzo, M., Brongo, S., Giraldi, L., Santoro, E. y Boccia, G. (2019). Relationship between health, lifestyle, psychosocial factors and academic performance: a cross-sectional study at the University of Salerno. Epidemiology Biostatistics and Public Health, 16(2), 1-6. https://doi.org/10.2427/12938

Alonso, C. M., Gallego, D. J., y Honey, P. (2007). Los estilos de aprendizaje: procedimentos de diagnóstico y mejora. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.

Álvarez, M., y Fernández, R. (2005). Cuestionario de hábitos y técnicas de estudio. CHTE. España: Ediciones TEA, SA.

Arrindell W, Akkerman A, Bagés N, Zaldivar F. The short-EMBU in Australia, Spain, and Venezuela (2005). Eur J Psychol Assess. 21(1):56–66. https://doi.org/10.1027/1015-5759.21.1.56

Batool, S. S. (2019). Academic achievement: Interplay of positive parenting, self-esteem, and academic procrastination. Australian Journal of Psychology, 72(2), 1-14. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1111/ajpy.12280

Beltrán, J. A., Pérez, L. F., y Ortega, M. I. (2006). CEA. Cuestionario de estrategias de aprendizaje. Madrid: TEA.

Bully, P., Jaureguizar, J., Bernaras, E. y Redondo, I. (2019). Relationship between Parental Socialization, Emotional Symptoms, and Academic Performance during Adolescence: The Influence of Parents' and Teenagers' Gender. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(12), 1-13. https://www.mdpi.com/1660-4601/16/12/2231

Dunn, R., Griggs, S. A., Olson, J., Beasley, M., y Gorman, B. S. (1995). A meta-analytic validation of the Dunn and Dunn model of learning-style preferences. The Journal of Educational Research, 88(6), 353-362. https://doi.org/10.1080/00220671.1995.9941181

Escanero-Marcén, J. F., Soria, M. S., y Guerra-Sánchez, M. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico: diferentes herramientas, diferentes resultados. FEM: Revista de la Fundación Educación Médica, 21(4), 173-180. https://dx.doi.org/10.33588/fem.214.954

Felder, R. M., y Brent, R. (2005). Understanding student differences. Journal of engineering education, 94(1), 57-72. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00829.x

Gandarillas, M. A. (2010). A UNIVERSITY-STUDENT RELATIONSHIP MANAGEMENT APPROACH FOR THE INTERNATIONAL UNIVERSITY OF THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA. In EDULEARN10 Proceedings (pp. 4479-4488). IATED.

Gandarillas, M. A., Martínez, G., Gómez, P., Barrio, B., y Martí, F. (2010). PSYCHOLOGY APPLIED TO AN INTERNATIONAL HIGHER EDUCATION MODEL CENTRED ON LEARNING DIVERSITY. In EDULEARN10 Proceedings (pp. 4586-4595). IATED.

Gandarillas, MA (1995). Culture and Physiology: The Role of Child-Rearing Practices on Physiológical Activities. A Multidisciplinary Study. PhD Dissertation. Universidad Autónoma de Madrid. http://hdl.handle.net/10486/13160

Jiménez, L., Garcia, A. J., López-Cepero, J., y Saavedra, F. J. (2018). The brief-ACRA scale on learning strategies for university students. Revista de

Psicodidáctica (English ed.), 23(1), 63-69. https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2017.03.001

Kolb, A., y Kolb, D. (2005). Learning styles and learning spaces. Enhancing experiential learning in higher education. Academy of Management Learning & Education, 4(2), 193-212. https://doi.org/10.5465/amle.2005.17268566

Leite, W.L., Svinicki, M., y Shi, Y. (2010). Attempted Validation of the Scores of the VARK: Learning Styles Inventory with Multitrait-Multimethod Confirmatory Factor Analysis Models. Educational and Psychological Measurement, 70(2), 323–339. https://doi.org/10.1177/0013164409344507

Masud, S., Mufarrih, S. H., Qureshi, N. Q., Khan, F., Khan, S. y Khan, M. N. (2019). Academic Performance in Adolescent Students: the role of parenting style and socio-demographic factors – A cross sectional study from Peshawar, Pakistan. Frontiers in Psychology, 10, 1-12. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02497

Moral-García, J. E., Urchaga-Litago, J.D., Ramos-Morcillo, A. J. y Maneiro, R. (2020). Relationship of Parental Support on Healthy Habits, School Motivations and Academic Performance in Adolescents. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(3), 1-15. https://doi.org/10.3390/ijerph17030882

Njega, M. W., Njoka, J. N. y Ndung'u, C. W. (2019). Relationship between Psychosocial Dynamics and Academic Performance of Secondary School Students: A Comparative Study between Murang'a and Kirinyaga Counties, Kenya. Journal of Arts & Humanities, 8(9), 42-52. http://dx.doi.org/10.18533/journal.v8i9.1729

Olmeda, L. (2016). Nivel socioeconómico y rendimiento académico: estudiantes resilientes [Tesis doctoral]. Universidad Complutense deMadrid. https://eprints.ucm.es/38862/1/T37677.pdf

Osgood, C. E., May, W. H., Miron, M. S., y Miron, M. S. (1975). Cross-cultural universals of affective meaning (Vol. 1). University of Illinois Press.

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., y Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. Psychological science in the public interest, 9(3), 105-119. https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x

Pintrich, P. R., Smith, D. A., García, T., y Mckeachie, W. J. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. (MSLQ). Ann Arbor, MI: NCRIPTAL, University of Michigan.

Pozar F. (2002). Manual Inventario de Hábitos de Estudio. Madrid, España: Tea Ediciones S.A.

Robledo-Ramón, P. y García-Sánchez, J.N. (2009). El entorno familiar y su influencia en el rendimiento académico de los alumnos con dificultades de aprendizaje: revisión de estudios empíricos. Aula Abierta, 37(1), 117-128. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3000179

Rodríguez-Hernández, C., Cascallar, E. y Kyndt, E. (2020). Socio-economic status and academic performance in higher education: a systematic review. Educational Research Review, 29, 1-24. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100305

Silva-Laya, M., D'Angeloa, N., García, E., Zúñigab, L. y Fernández, L. (2020). Urban poverty and education. A systematic literature review. Educational Research Review, 29, 1-20. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.002

Soria-Duarte, O. (2019) Contexto familiar y los factores intervinientes en el rendimiento académico del sujeto educativo. Aproximación diagnóstica. Polo del Conocimiento, 4(4), 23-38. https://doi.org/10.23857/pc.v4i4.919

Tinajero, C., Martínez-López, Z., Rodriguez, M. y Páramo, M. (2020) Perceived social support as a predictor of academic success in Spain university students. Anales de Psicología, 36(1), 134-142. https://doi.org/10.6018/analesps.344141

Weinstein, C. E., Palmer, D. R., y Schultz, A. C. (2002). LASSI. User's Manual for those administering Learning and Study Strategies Inventory.

ANEXOS.

Tabla 1. Análisis factorial de segundo orden de los factores de DA. Solución de 6 factores seleccionada.

Tabla 1.1. Varianza total explicada.

Componente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2,660	14,002	14,002
2	2,040	10,736	24,738
3	1,791	9,427	34,165
4	1,389	7,313	41,478
5	1,320	6,947	48,425
6	1,167	6,144	54,569
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.			

Tabla 1.2. Matriz de componentes rotados.

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
Dificultades emocionales (ansiedad, nervios, apatía...)	0,752					
Baja auto-eficacia percibida para el estudio	0,687					
Dificultades contextuales para el estudio (en casa, en la universidad...)	0,673					
Bajo interés del grupo de clase en el aprendizaje	0,607					
Baja motivación para el estudio	0,605		0,588			
Atribución causal externa al aprendizaje						
Tendencia a generar de forma activa teorías propias - Autodidacta		0,747				
Tendencia a usar ejemplos prácticos y aplicaciones		0,704				
Uso de la comprensión de los conceptos para el estudio		0,570				

Grado de dedicación y esfuerzo - Uso de diferentes fuentes de estudio		0,487				
Uso del control interno y de la capacidad de esfuerto para el estudio			-0,74			
Baja capacidad de atención - Hiperactividad			0,698			
Conocimiento de la profesión y de la planificación de la carrera profesional				0,695		
Tendencia a sistetizar,esquematizar ideas				0,562		
Grado de interés y vocación por la carrera y la profesión		0,400		0,457		
Uso del grupo para el estudio					0,738	
Preferencia de estudio en casa frente a otros lugares (universidad, bibliotecas...)					-0,713	
Uso de presión externa para el estudio (exámenes, profesor...)						0,668
Memoria mecánica		-0,40				0,532
Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.						

TABLA 2. *Análisis factorial de las variables psicosociales estudiadas. Solución de 6 factores seleccionada.*

Tabla 2.1*. Varianza total explicada.*

Compon ente	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumul ado
1	2,586	16,162	16,162
2	1,992	12,449	28,611
3	1,580	9,877	38,489
4	1,575	9,842	48,331
5	1,565	9,782	58,113
6	1,395	8,718	66,830
Método de extracción: Análisis de Componentes principales.			

Tabla 2.2. *Matriz de componentes rotados.*

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
36. Padre. ¿Intentaban que tu adolescencia fuese estimulante?	0,853					
32. Padre. ¿Sentías que te ayudaban cuando te enfrentabas a una tarea difícil?	0,853					
37. Madre. ¿Intentaban que tu adolescencia fuese estimulante?	0,695					
33. Madre. ¿Sentías que te ayudaban cuando te enfrentabas a una tarea difícil?	0,619					
44. Padre. ¿Crees que era exagerado el miedo que tenían a que te pasara algo?		0,828				
45. Madre. ¿Crees que era exagerado el miedo que tenían a que te pasara algo?		0,785				
41. Madre. ¿Te castigaban con dureza, incluso por cosas que no tenían importancia?		0,525				0,498
40. Padre. ¿Te castigaban con dureza, incluso por cosas que no tenían importancia?		0,517				0,416
34. Profesores. ¿Sentías que te ayudaban cuando te enfrentabas a una tarea difícil?			0,836			
38. Profesores. ¿Intentaban que tu adolescencia fuese estimulante?			0,835			
39. Amistades y barrio. ¿Intentaban que tu adolescencia fuese estimulante?				0,818		
35. Amistades y barrio. ¿Sentías que te ayudaban cuando te enfrentabas a una tarea difícil?				0,808		
47. Amistades y barrio. ¿Crees que era exagerado el miedo que tenían a que te pasara algo?					0,806	
46. Profesores. ¿Crees que era exagerado el miedo que tenían a que te pasara algo?					0,786	
43. Amistades y barrio. ¿Te castigaban con dureza, incluso por cosas que no tenían importancia?						0,784
42. Profesores. ¿Te castigaban con dureza, incluso por cosas que no tenían importancia?						0,557
Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.						

TABLA 3. *Análisis de regresiones múltiples lineales. Factores psicosociales prediciendo factores de DA.*

Tabla 3.1*. Factor Regulación emocional. Coeficientes de los modelos de regresión. Factores psicosociales incluidos en el modelo.*

Factores predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Protección docente y comunitaria	,277	,044	,277	6,286	,000
Control docente y comunitario	,136	,044	,136	3,083	,002
Control y protección parental	,130	,044	,130	2,948	,003
Apoyo parental	-,113	,044	-,113	-2,560	,011

Tabla 3.2. *Factor Autonomía y comprensión. Coeficientes de los modelos de regresión. Factores psicosociales incluidos en el modelo.*

Factores predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Control docente y comunitario	,129	,046	,129	2,794	,005
Protección docente y comunitaria	-,121	,046	-,121	-2,623	,009

Tabla 3.3. *Factor Control interno y esfuerzo. Coeficientes de los modelos de regresión. Factores psicosociales incluidos en el modelo.*

Factores predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Control y protección parental	,139	,046	,139	3,003	,003
Apoyo comunitario	,131	,046	,131	2,839	,005

Tabla 3.4. *Estilo de aprendizaje Vocación. Coeficientes de los modelos de regresión. Factores psicosociales incluidos en el modelo.*

Factores predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Apoyo parental	,142	,047	,142	3,059	,002

Tabla 3.5*. Estilo de aprendizaje Apoyo grupal. Coeficientes de los modelos de regresión. Factores psicosociales incluidos en el modelo.*

Factores predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Apoyo comunitario	,098	,047	,098	2,107	,036
Protección docente y comunitario	,095	,047	,095	2,033	,043

Tabla 3.6. *Factor Presión externa, exámenes y memoria mecánica. Coeficientes de los modelos de regresión. Factores psicosociales incluidos en el modelo.*

Factores predictores	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Apoyo docente	,132	,046	,132	2,859	,004
Protección docente y comunitario	,116	,046	,116	2,495	,013

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL LIDERAZGO DISTRIBUIDO DE LOS EQUIPOS DIRECTIVOS DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS MADRILEÑAS LAS DIMENSIONES: PRÁCTICAS, DECISIONES COMPARTIDAS, MISIÓN, VISIÓN Y METAS COMPARTIDAS Y EL DESARROLLO PROFESIONAL

INGRID DEL VALLE, GARCÍA-CARREÑO
Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente los estudios sobre las prácticas o funciones del liderazgo se han centrado en un solo individuo, con ciertos roles o cargos formales de autoridad y a las que, con frecuencia se les ha atribuido capacidades heroicas y cualidades carismáticas (García, 2019). En este sentido, el liderazgo distribuido (LD) proporciona un nuevo marco conceptual que posibilita reconceptualizar y reconfigurar las prácticas del liderazgo en las escuelas (Harris, 2003, 2008; Harris *et al.,* 2007).

El LD, una alternativa innovadora y colectiva a los complejos desafíos actuales de las escuelas, se considera un liderazgo multidimensional con conceptos superpuestos de otros liderazgos (Day, 2005; Harris, 2008). LD es uno de los conceptos que más fuertemente está cristalizando entre investigadores y expertos, y al que se le vislumbra un futuro muy prometedor es al concepto del LD. La naturaleza emergente del LD es relevante para la cultura del sector educativo, es una forma de liderazgo que se sustenta en una filosofía más colectiva e incluyente que la teoría del liderazgo tradicional, se centra en las habilidades, rasgos y comportamientos de los individuos como líderes. El líder emergente se define como:

> La persona que aprovecha las circunstancias emergentes que lo llevan al poder, para establecer un proceso de transición hacia una nueva etapa de desarrollo. Se considera: participativo, transformacional y resonante: autoridad centrada en la colaboración e innovación que logrará conducir a la comunidad educativa tanto hacia la consecución del proyecto institucional compartido como hacia el cambio y la mejora de la organización (García, 2019, p.345).

El LD atrae a los profesionales, los responsables políticos de las reformas, los investigadores, e investigadoras, debido a que, al parecer, es una aparente solución para la intensificación de la dirección de trabajo, sumado a los inherentes supuestos éticos, democráticos y morales, acompañados por nociones asumidas, de una distribución justa, y democrática (García 2019; Gómez-Hurtado *et al.,* 2020).

1.1. APROXIMACIONES AL CONCEPTO DE LIDERAZGO DISTRIBUIDO

El LD se considera un nuevo estilo de liderazgo o un liderazgo emergente, que por naturaleza promueve su propia sociabilización y distribución en el conjunto (Gronn, 2002, 2008; Harris, 2003, 2008; Spillane,2005; Spillane *et al.,* 2004; Bolden, 2011). El estilo del LD, acierta al convocar a la comunidad escolar en un proyecto común de innovación y mejora, logra que todos los actores internos y externos de una escuela y comunidad, se identifiquen con el objetivo de que los alumnos aprendan, se logra orientar el alineamiento de los recursos pedagógicos financieros y humanos en pos del objetivo compartido (García, 2019). Al profundizar en el tema se evidenció que el concepto de LD no es nuevo, tal y como parecía, menciona García (2019, p.426) al respecto:

> Ya en la década de 1950, aparece este concepto en la primera edición del Manual de Psicología Social, en el que Gibb (1954) plantea la posibilidad de un liderazgo mostrando un patrón de distribución. Las raíces del LD se remontan a las obras de Mary Parker Follett en los años 1920 y 1930 y Chester Barnard en los años 1930 y 1960. Follett, era conocida en su tiempo como la profeta del management, se anticipó al trabajo de Likert (1961) y McGregor (1957, 1960) sobre el liderazgo participativo.

Calder (1977) parte de las ideas acerca de las atribuciones del liderazgo, la define como una condición específicamente atribuida a un individuo o un conjunto de individuos distintos que, en grupos pequeños, los cuales actúan en armonía con los demás miembros, departamentos o unidades de la organización.

Es un modelo de liderazgo de varios niveles (sistemas, organización directa, unidad de trabajo, modelo multinivel de liderazgo o bien a través de dos o tres jefes) y que representan potencialmente todos los miembros de la organización, no sólo los supervisores formales de la gestión es una forma de LD.

Harris (2008) considera que el concepto del LD está solapada sustancialmente en otros conceptos como son: liderazgo compartido (Pearce y Conger, 2003); colaborativo, democrático y participativo (Vroom y Yago, 1988).

Sobre la base de una revisión bibliométrica (García, 2021b), los principales autores del LD en la base de datos de Scopus (Bass *et al.,* 2020): Gronn, (2002), Bolden (2011), Mehra *et al.,* (2006); Spillane (2005); Timperley (2005); Harris (2003, 2008); Camburn *et al.,* (2003); Harris, y Gronn (2008). Heck y Hallinger (2009). Con relación a los países más productivos en la investigación del LD destacan Norteamérica, el Reino Unido, Australia, Canadá y Turquía.

El LD por sus características produce un impacto positivo en los resultados escolares y promueve una mejora educativa. Así, la distribución del liderazgo pedagógico se define como la capacidad de docentes líderes para involucrar a sus colegas en el desarrollo profesional mutuo y colaborativo, con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Bennett, *et al.*, 2003; Harris *et al.,* 2007).

1.2. LA TEORIA DE LA ACTIVIDAD Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO COMO BASE DEL LIDERAZGO DISTRIBUIDO

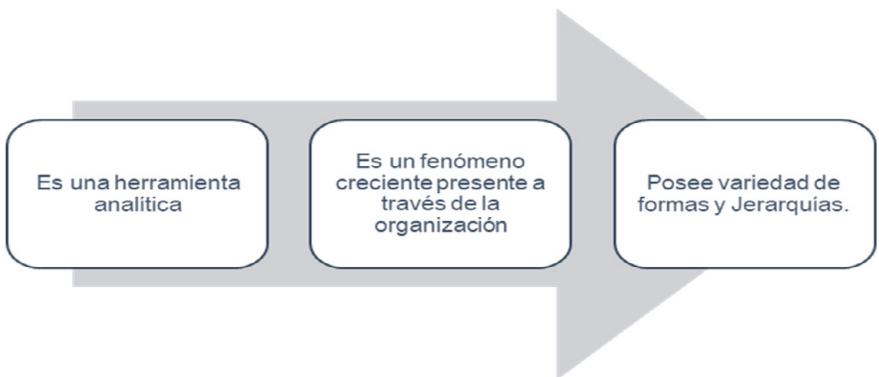
Exponen Amador *et al.,* (2019) que como antecedentes más relevantes y característicos del LD, se destacan los estudios de Gronn (2002) acerca de la teoría de la actividad (TA) y Spillane (2005) sobre los equipos de trabajo.

La TA en los equipos de trabajo y su efectividad a través de la visión del LD, se basa en el trabajo cooperativo, entendido como un proceso que permite a todos los miembros alcanzar resultados extraordinarios, pueden desarrollar relaciones mutuas y efectivas para alcanzar los objetivos y las metas del equipo.

Los equipos de trabajo en las organizaciones públicas ejercen el LD por aquellas personas de la organización que han logrado construir alianzas, apoyo, sistemas y culturas colaborativas, para el trabajo interinstitucional. El LD está disperso en toda la organización y que éste surgió como resultado de las alianzas, trabajo en equipo, colaboración y estructuras organizacionales más horizontales o planas (Spillane, 2005).

Con relación al enfoque teórico que desarrolla Gronn (2002), acerca del concepto de LD tiene varios aspectos figura 1.

FIGURA 1. Enfoque de Gronn acerca del liderazgo distribuido



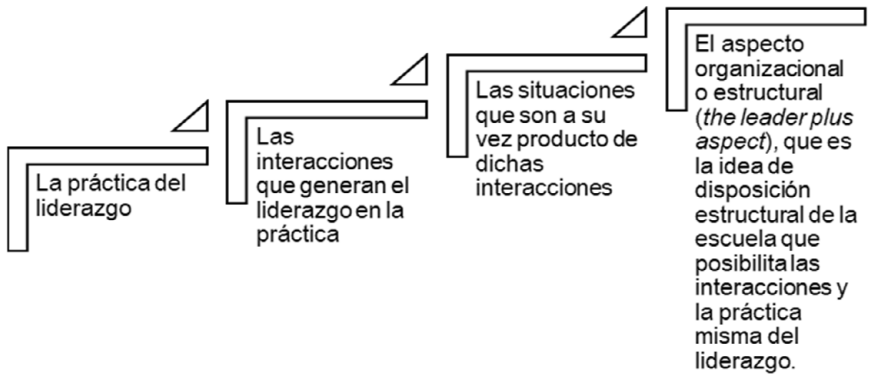
Fuente: Amador *et al.,* (2019).

Gronn (2002) determina que el poder de los subordinados se mantiene dentro de los límites determinados por sus superiores y también pueden estar presentes en grupos y organizaciones en donde las relaciones son iguales.

Por otra parte, Spillane (2005, p.144) al estudiar los equipos de trabajo afirma que: *"el liderazgo surge en las interacciones de los grupos al interior de las instituciones educativas y no como una función o rol*

individual". El autor analiza el liderazgo desarrollando cuatro componentes:

FIGURA 2. *Componentes del liderazgo distribuido según Spillane.*



Fuente: Amador *et al.,* (2019).

1.2.1. DOS ENFOQUES BASE DEL LIDERAZGO DISTRIBUIDO

El análisis de la dirección de la escuela desde una perspectiva de distribución se basa en la creencia de que una red de individuos que utilizan diversas herramientas contribuye con su conocimiento y experiencia. Los dos enfoques son indicadores de los tipos de investigación que se podrían realizar y fortalecen el entendimiento de las formas y actividades del liderazgo para considerarlo como una actividad distribuida.

El enfoque de Elmore

Elmore (2000, 2005) se centra exclusivamente en la instrucción, mejora y el rendimiento escolar, un aspecto que parece notable desde esta mirada, tiene que ver con el papel del profesorado, que supone empoderarse de su rol profesional. Ello lleva consigo la superación del aislamiento y del individualismo que hace aflorar lo mejor de sí, sus talentos y habilidades se ponen al servicio de la comunidad, se ejercen el liderazgo en diversas funciones y ámbitos. Es por eso por lo que se plantea que las fronteras entre líderes y seguidores se disipan y dispersan en el colectivo.

Las fuentes de orientación y dirección se refieren a la comprensión de cómo el conocimiento y las habilidades de una persona complementan complementar la de otra y cómo la organización de estas competencias puede ser compartida con todos. Esta teoría también reconoce los intereses, aptitudes, conocimientos y habilidades de las personas en la organización. Según el autor, el LD concluye con la creencia de que no hay manera de realizar tareas complejas sin tener que trabajar duro en la creación de una cultura común.

Enfoque del modelo integrado de Locke.

Se define de una manera teórica cuales serían las funciones para desempeñar y la complejidad de estas de manera distribuida. Se toma como base el "modelo integrado" de liderazgo de Locke (2003) que incluye entre otras variables, el potencial para una coordinación considerable en un ambiente de LD.

Sin embargo, el modelo también reconoce que son fuentes "inevitables" de liderazgo vertical o jerárquico, en cualquier organización exitosa, las relaciones involucradas en el liderazgo vertical, las cuales conllevan un doble flujo de influencia que contribuye a resolver entre otros el problema de la coordinación. Esta dificultad no queda resuelta en las concepciones de LD, que generalmente implican sólo las formas de liderazgo laterales en el modelo de Locke.

Locke (2003) argumenta que dentro de las funciones y tareas asociadas con el liderazgo hay varias que no deberían ser distribuidas o compartidas, en tanto que las restantes sí deberían serlo, por lo menos parcialmente. Desde la perspectiva de aquellas funciones nucleares de liderazgo, les asignaría a los "líderes superiores" (término utilizado por él) la tarea de definir la visión organizacional (incluidos sus valores nucleares), así como determinar la estrategia global para alcanzar esa visión y asegurar que la estructura organizacional apoye dicha estrategia. Si bien puede ser que los líderes superiores incluyan a muchas personas en los procesos que conducen a dichas decisiones, son los líderes superiores quienes tienen la responsabilidad última de éstos.

Según el autor, algunas de las funciones de liderazgo que podrían ser al menos parcialmente compartidas tales como: establecer los objetivos para cumplir con la visión, la estimulación intelectual, el apoyo individualizado y la construcción de una cultura colaborativa. Estas son funciones que deberán realizarse en todos los niveles para que la organización pueda tener éxito en avanzar hacia su visión. Los estudiosos de las organizaciones han sostenido durante mucho tiempo que la complejidad de la tarea es una variable clave que determina las respuestas. Por lo tanto, distribuir el liderazgo, es una estrategia con algún potencial para acceder a los conocimientos colectivos de la organización, para realizar tareas complejas y lograr los objetivos organizacionales.

Las funciones de liderazgo pueden compartirse entre los líderes formales y uno o unos pocos "otros" excepcionales, debido a su pericia personal única; pueden compartirse ampliamente entre los líderes formales e informales, dependiendo de su competencia; o pueden compartirse ampliamente entre líderes formales e informales en base a su competencia y a las oportunidades que brinda dicha distribución para desarrollar una mayor pericia.

1.3. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Históricamente en España han coexistido un modelo funcionarial-burocrático de dirección y un modelo corporativo, no antagónico del anterior. Entre etapa y etapa se han generado nuevas regulaciones normativas, las presiones del medio en que se desenvuelve la educación y las rémoras de una tradición escolar, se juegan el cambio en la organización escolar y en el ejercicio de la dirección escolar (García, 2019).

Gómez-Hurtado *et al.,* (2020) coinciden en que el sistema español exige en estos momentos menos cambios políticos, más modelos y estilos de dirección escolar, que involucren y fortalezcan elementos tales como: modelos organizativos de gestión de los centros, perfiles directivos, toma de decisiones, autonomía pedagógica institucional, una apuesta por la calidad, mejora de la enseñanza y por la cultura colaborativa de los centros y la comunidad.

Al indagar las fuentes internacionales se evidencia que al estudiar el compromiso de los directores y las directoras españoles con otros países (OECD 2011):

> El compromiso de los directores y las directoras escolares en el liderazgo educativo del centro escolar varía de un país, a otro de la OCDE; los directores escolares de Australia, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido declaran mayor nivel de liderazgo educativo, mientras que Francia, Japón, España y Suiza son los que prefieren tener el nivel más bajo (p.27).

OECD (2019) identifica el grado de autonomía, liderazgo que el profesorado y los directores tienen en su práctica diaria, resaltando la opinión de los directivos y las directivas, se deduce que están en desacuerdo con el nivel de autonomía de los centros escolares y de responsabilidad que tienen para la toma de decisiones en determinadas áreas. A este punto OCDE (2019: p.721) expone:

> En general los centros españoles tienen menos autonomía en la toma de decisiones que los centros del conjunto de los países de la OCDE. La capacidad para contratar o despedir profesores en España también es muy reducida. En más de la mitad de los países, más del 90% de los profesores trabaja en centros que tienen un nivel significativo de autonomía para nombrar o contratar. En España este porcentaje es inferior al 30%.

Para los expertos la organización escolar se ha transformado en los últimos años y se ha modificado el papel del director escolar según TALIS 2018 (MEFP, 2020: p.41):

> La idea de líder escolar como gestor únicamente de las actividades administrativas y de organización de recursos ha quedado obsoleta e incorpora ahora además el impacto en la práctica docente, en el desarrollo académico de los estudiantes y en el impulso de la participación social en la educación.

Se requiere de un LD que permita el reparto de responsabilidades entre los diferentes profesionales, que colaboren entre sí y con las familias y el alumnado para mejorar la calidad y equidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Es imperiosa la necesidad de implementar una formación profesional práctica en los directivos y directivas de las escuelas españolas, motivando así a la dirección escolar y su equipo a que se genere la sinergia necesaria, en las actuaciones como un motor de cambio e innovación, comprometida con toda la comunidad educativa y cuyo proyecto sea común con todos los actores. A este respecto se evidencia según TALIS 2018 (OECD 2019: p.25):

> Una proporción significativa de los directores y las directoras, no ha recibido nunca educación o formación para la administración o dirección de centros educativos o formación en liderazgo pedagógico. La falta de formación en liderazgo es especialmente notable en España, donde 4 de cada 10 directores indican no haber recibido esta formación.

El trabajo de TALIS 2018 (MEFP 2020: p.42). sugiere y reconoce en el informe que el LD es:

> Una forma de pensar sobre el estilo del liderazgo, ya que, al movilizar los esfuerzos de la organización escolar con mayor responsabilidad y compromiso de cada integrante, no sólo con los que formalmente reconocidos, se asume el rol y se distribuye con otros integrantes activos de la comunidad escolar.

El LD reúne notoriedad en el estudio de los programas de formación en políticas educativas y por sus efectos positivos en procesos de enseñanza y aprendizaje. El LD destaca como opción y estrategia, para afrontar desafíos de calidad y equidad.

> Se requiere de un LD que permita el reparto de responsabilidades entre los diferentes profesionales, que colaboren entre sí y con las familias y el alumnado para mejorar la calidad y equidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (OECD 2019, p.41).

1.4.1. Estudios previos en torno al estudio del liderazgo distribuido

Un artículo relacionado con el LD en las organizaciones educativas madrileñas. El objetivo principal fue comprender las acciones de los directivos a través de dos casos representativos de escuelas públicas y primarias de Madrid. La metodología y el diseño de la investigación fue un estudio cualitativo, con metodología distribuida y caso de estudio. Se utilizaron como técnicas de recolección el análisis documental, las

entrevistas estructuradas en profundidad (con su respectiva guía) y la observación. Los resultados encontrados son muy amplios, destacan las PLD, los docentes que asumen nuevos roles de liderazgo tienen mayor acceso al conocimiento colectivo de la organización (García, 2021a).

Una investigación cuyo objetivo fue comprender las prácticas de LD en escuelas y liceos públicos que desarrollaron proyectos innovadores, para lo cual buscó implementar un modelo de desarrollo de prácticas de LD sustentado en la metodología de indagación colaborativa, con la finalidad de describir el proceso en los directivos y docentes (20 instituciones de la Región de Valparaíso, Chile), se aplicó un Cuestionario Multifactorial de LD. Los resultados apuntan a la importancia de los valores y creencias compartidas que potenciaron la distribución del liderazgo en el interior de las instituciones; en segundo lugar aparecen los focos de aprendizaje (aprendizaje profesional, aprendizaje organizacional y aprendizaje de los estudiantes); finalmente, la innovación o cambios se relacionarían tanto con la distribución del liderazgo en el equipo de investigación acción, como la distribución del liderazgo en la comunidad educativa (Ahumada *et al.,* 2019).

Desde una percepción de las prácticas que los líderes educativos ejercen en la dirección escolar en contextos complejos para el ejercicio de la dirección escolar, se analizan tres centros públicos de la ciudad de Zaragoza (España), desde el paradigma socio crítico. Se utilizó el método etnográfico y como diseño un estudio de caso múltiple, recurriendo a técnicas de observación, entrevistas a profundidad, grupos de discusión y análisis de documentos. Como principal aporte emerge la necesidad de considerar el contexto inmediato en el cual el director o la directora ejercen la función directiva, pues la complejidad de este le exige desarrollar lógicas de acción de servicio para menguar la exclusión social y/o puntualizar las ayudas sociales que algunos estudiantes deben recibir para optimizar el desarrollo de sus actividades académicas. (Rodríguez-Revelo, 2018).

2. OBJETIVO

En este capítulo la perspectiva de distribución se centra en la pregunta: ¿Cómo la percepción del LD se distribuye entre los líderes, formales e informales de las EPM? Se enmarca en mejorar y dar a conocer el trabajo del equipo directivo, para lo cual es importante conocer ¿qué hacen? y ¿cómo lo hacen?, con el fin de identificar las actuaciones y evaluar la incidencia positiva en el desempeño de los estudiantes y la escuela, manteniendo el objetivo principal que es:

Caracterizar el ejercicio del LD del equipo directivo de las EPM en cada una de las cuatro dimensiones prácticas de LD; decisiones compartidas; misión, visión y metas compartidas y el desarrollo profesional, complejidad de la tarea e incentivos.

3. METODOLOGÍA

En este capítulo se consideró la comprensión holística. Se trata de una investigación descriptiva, se intenta caracterizar el ejercicio del LD en cada una de las cuatro dimensiones, precisar la sinergia que se establece entre ellas y detectar cómo se manifiesta en función de variables como: género, edad, experiencia laboral, experiencia en el cargo y modo de acceso a la dirección.

La base de la perspectiva metodológica distribuida aún resulta novedosa en este contexto, se estudia el LD, como una forma innovadora de abordar el tema, queda de manifiesto la importancia del LD como un agente clave de dinamización, de eficacia y mejora de las escuelas.

Se debe añadir la visión de Rodríguez *et al.,* (2006), Donolo (2009) y Aguilar-Gavira y Osuna (2015), acerca de la triangulación de los datos, cuyo fundamento se centra en la idea de que, los métodos son instrumentos para investigar un problema y facilitar su entendimiento, en este caso puede ser utilizada, ya que tenemos las mismas variables; por ende, se pueden cruzar datos, relacionar ideas, contradecir información, mejorar o subsanar la debilidad de alguno de los instrumentos. Basados en estos criterios, se triangularon los datos de los dos grupos: Grupo 1: directores y directoras y Grupo 2: jefes y jefas de estudio.

3.1. La muestra

La población según la información recabada y proporcionada por la Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid (2020), estaba conformada por un universo de 243 escuelas. Martínez (2012) plantea que una muestra es una representación significativa que reproduce las características de una población, por lo cual se realiza un proceso de tratamiento científico con el objetivo de conseguir hallazgos válidos.

Para calcular el tamaño de la muestra de esta investigación, se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas (Martínez, 2012). Para obtener los datos de p y q se aplicó una prueba piloto [40] a 23 directores y directoras, y se categorizaron los resultados para obtener el grupo con LD alto (p) y el grupo con LD bajo (q). Se obtuvo que el 80% del grupo se ubicó en LD alto (p=80) y el 20% en bajo (q=20).

De esta manera en función de los cálculos realizados y sobre la base de la aplicación de la fórmula dio un resultado de 71,052, por lo cual una muestra que garantice un error máximo del 8%, con un 95% de confianza, estaría constituida por 71 EPM.

La muestra final quedó conformada por 71 EPM, compuesta por 132 directivos y directivas (Grupo 1: 71 directores y directoras y Grupo 2: 61 jefes y jefas de estudio), a los cuales se les aplicó la escala a través de un instrumento diseñado para recopilar los datos desde las percepciones de los sujetos objeto de estudio.

El género de los directivos y las directivas, ofrece un panorama integral de la visión masculina y femenina en la experiencia educativa, en este caso es mayor la composición femenina de un (81%) y de un (29%) para los hombres.

[40] La prueba piloto estuvo dada por 57% de mujeres y 43% de hombres. La edad tuvo un predominio entre los 52-58 años (35%), es significativa la existencia de directores con edades entre 32-51 años. 17% está entre 32-51 años. 35% corresponde a 52 y 58 años y 13% a 59-64 años. La experiencia de los directores tiene el 30% de su edad entre 13 y 18 años de experiencia. 13% tienen entre 19-24 años de experiencia; 25-30 años corresponden al 22%; 31-37 años son 26%, y solo el 9% corresponde a 38-43 años.

Con relación a las edades de los participantes, en la muestra de las edades de los directores y las directoras, se observa que los mayores valores se concentran entre 45-49 años con 17 participantes, seguidamente el grupo de 55-59 con 16 personas. En la muestra de la edad de los jefes y las jefas de estudio predominan las edades entre 39 y 45 años con 36 personas. Tan solo tres personas tienen edades comprendidas entre 52 y 58 años. En el rango de 46 a 51 existen 11 personas y en el rango de 32 a 38 años hay 12 personas.

La experiencia laboral de los directores y las directoras es relevante, resaltan los valores entre 20 y 24 años con 17 directores y directoras. Entre 15 a 19 años existen 14 personas. En el rango de 25 a 29 años hay 11 directores y directoras. Hay 12 directores y directoras en el rango de 35 a 39 años. El menor rango con 7 directores y directoras se sitúa entre 10 a 14 años.

En relación con la experiencia en el cargo como directivos, resalta la experiencia entre 11 y 16 años, con 26 directores y directoras; le sigue de 5 a 10 años, con 20 años. La mayor experiencia laboral la poseen 4 directores y directoras con 28 a 32 años. Con relación a la experiencia profesional de los jefes y las jefas de estudio se concentra entre 15 y 19 años con 39 sujetos. La mayor parte de los directivos accedieron a los cargos por la elección de la comisión y proyecto de dirección un (35%); un (21%) lo hizo por el concurso de oposición y tan solo (9%) fue designado por la administración.

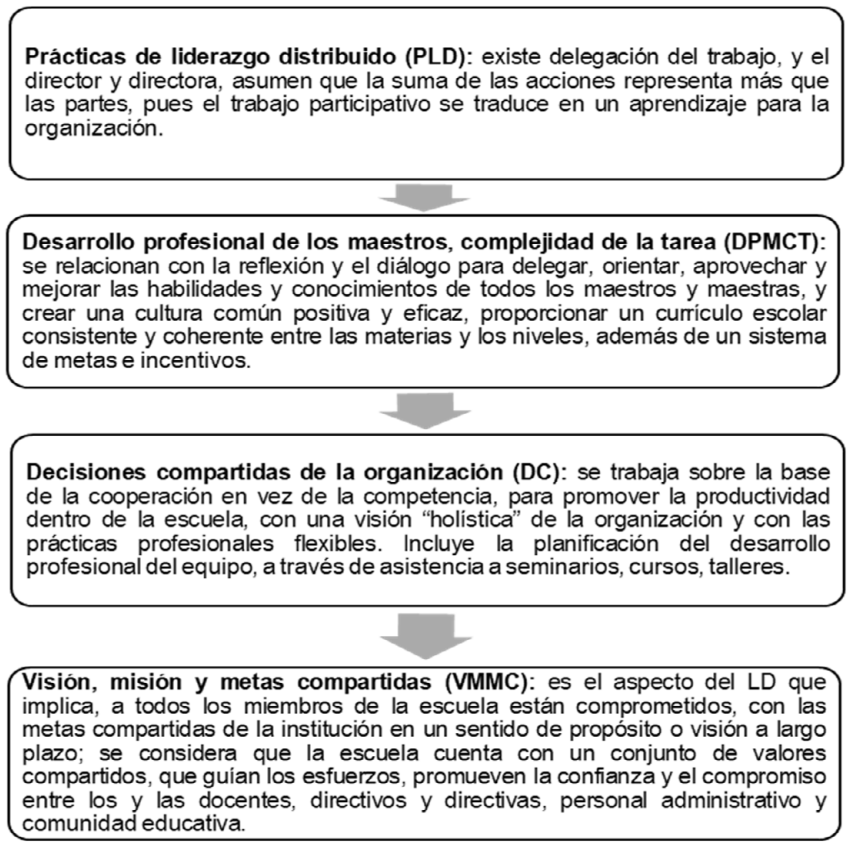
3.2. Definición de las variables

La variable sujeta a estudio es el LD:

> El LD se centra en la interacción entre los directivos, maestros, colaboradores o empleados, en la cual se reconoce la labor de todos los individuos al contribuir en la práctica en la toma de decisiones y en la delegación de responsabilidades y autoridad; aun, cuando no son formalmente designados o definidos como dirigentes, y lo que es fundamental en la configuración del sistema y de la organización; ya que, el rediseño de la organización requiere de un proceso de toma de decisiones compartidas (García 2019, p.323.)

Las cuatro dimensiones sujetas a estudio figura 3.

FIGURA 3. *Resumen de las dimensiones del liderazgo distribuido*



Fuente: García (2019, pp. 367-369).

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se diseñó una escala *Likert ad hoc,* denominada: "Percepciones de las dimensiones del LD de los directivos y las directivas escolares", con las siguientes alternativas de respuesta y valores que se le asignaron a cada ítem fueron los siguientes:

- Totalmente de acuerdo (4)
- De acuerdo (3)
- Indiferente (2)
- En desacuerdo (1)
- Totalmente en desacuerdo (0)

La escala final estuvo conformada por 54 ítem, 9 referidos a las variables de contexto y 45 a las del LD. El instrumento fue diseñado especialmente para esta investigación (*ad hoc*). Estos 54 ítems fueron escogidos entre 171 afirmaciones originales a partir de la revisión por parte de los seis expertos. La escala arrojó un puntaje bruto de 180 puntos, el cual se transformó a una escala de 50 puntos para facilitar el análisis descriptivo; y se utilizaron cinco intervalos de interpretación. Se calcularon los porcentajes bruto y transformados para cada dimensión.

3.3.1. Validez y fiabilidad de la escala

El rigor científico de los resultados obtenidos por medio de la escala viene determinado por el cumplimiento de las características psicométricas de validez y fiabilidad.

La validez de constructo se trabajó inicialmente con la tabla de operacionalización, dimensiones e indicadores de la variable LD, para garantizar que cada ítem se correspondiera con algún indicador.

Luego de la prueba piloto, se calculó la validez estructural por medio de una correlación entre cada sinergia y el total de LD. También se calculó la correlación entre las distintas sinergias y el total de la prueba, se utilizó el coeficiente de correlación *Rho de Spearman*, que es apropiado para instrumentos en nivel de medición ordinal (Tabla 1).

Tabla 1. *Rho de Spearman*

Rho de Spearman		Prácticas de liderazgo distribuido	Decisiones compartidas	Desarrollo profesional y complejidad de la tarea	Misión, visión y metas compartidas	Liderazgo distribuido
Prácticas de liderazgo distribuido	Coeficiente de correlación	1,000	,272**	,570**	,572**	,684
	Sig. (bilateral)	.	,002	,000	,000	,00
	N	131	131	131	131	13
Decisiones compartidas	Coeficiente de correlación	,272**	1,000	,603**	,441**	,762
	Sig. (bilateral)	,002	.	,000	,000	,00
	N	131	131	131	131	13
Desarrollo profesional y complejidad de la tarea	Coeficiente de correlación	,570**	,603**	1,000	,621**	,873
	Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,000	,00
	N	131	131	131	131	13
Misión, visión y metas compartidas	Coeficiente de correlación	,572**	,441**	,621**	1,000	,829
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	.	,00
	N	131	131	131	131	13
Liderazgo distribuido	Coeficiente de correlación	,684**	,762**	,873**	,829**	1,00
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	
	N	131	131	131	131	13

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia.

Las correlaciones deben ser iguales o mayores a 0,70. A pesar de que, la dimensión PLD es un poco menor a 0,70, correlaciona de forma moderada con las demás dimensiones y el valor es significativo, por lo cual se considera aceptable en este caso.

Como primer análisis, se tiene la variable sujeta a estudio el LD, correlaciona alto con todas las dimensiones, lo que se traduce a una sinergia muy positiva. La dimensión PLD, tiene una correlación alta y positiva con la variable LD. En relación con la dimensión DC, la correlación en un primer momento es baja, se deben estudiar los otros estadísticos antes de sacar conclusiones. Con las dimensiones DPCT y MVMC la correlación es moderada.

El segundo análisis tiene que ver con la dimensión DC, en relación con la sinergia con la variable en estudio, es alta .762. La sinergia con el DPCT es alta también .603. La MVMC presenta un coeficiente de .441 lo cual la coloca en una relación moderada. La de menor coeficiente es PLD con .272.

La fiabilidad del instrumento se calculó a través de la confiabilidad, se ha utilizado el coeficiente *Alfa de Cronbach,* la cual permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida, a través de un conjunto de ítems, que se espera que midan el mismo constructo o dimensión

teórica. Cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. Los valores del *Alfa de Cronbach* se interpretan tal como sigue:

- Son aceptados a partir del 0,70.
- Buenos desde el 0,80.
- Muy altos cuando superan el 0,90.

La confiabilidad de la escala fue buena (entre el 0,754 y el 0,839). Los valores de Alfa de Cronbrach del total de 45 item y el número de elementos por cada una de las dimensiones Tabla 2.

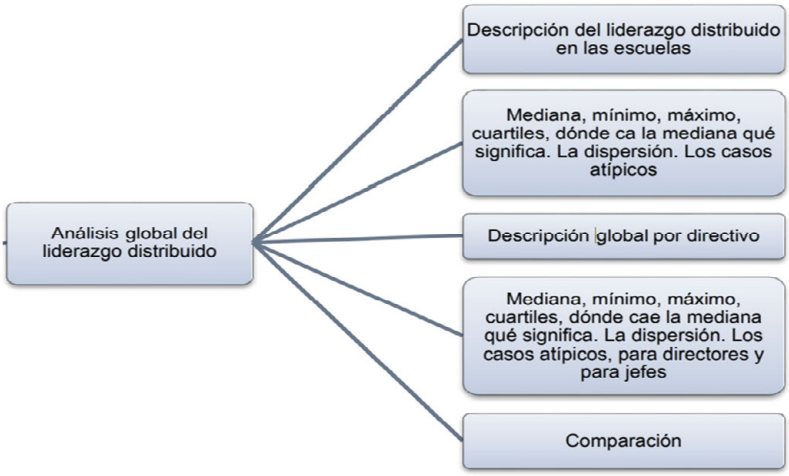
Tabla 2. *Valores del Alfa de Cronbach*

Dimensiones del liderazgo distribuido	Items	Alfa de Crombach
Prácticas de LD	7	0.705
Decisiones compartidas	14	0.739
Misión, visión y metas compartidas	11	0.820
Desarrollo profesional	13	0.644
Total	45	

3.4. Técnicas de análisis de datos

Para caracterizar el LD global, de las EPM seleccionadas, se utilizó, como recurso informático, el *Statistickal Package for Social Science* (SPSS Statistics 25). La selección y aplicación de las diferentes pruebas se han seguido a través de las orientaciones Triola (2018). Como técnicas de análisis se realizaron los cálculos descritos a continuación figura 4.

FIGURA 4. *Técnicas de análisis global del liderazgo distribuido*



Fuente: García (2019).

3.5 Consideraciones acerca de la ética de la investigación

Con el fin de garantizar la protección de los datos de las personas participantes, se consideraron las normas de la *American Psychological Association* (APA) (2016), la autora informó personalmente el proceso del estudio, en ningún momento se han recopilado datos que identifiquen a las personas participantes, ni las escuelas sujetas a estudio, en todos los casos se ha contado con la participación voluntaria y el consentimiento informado (normas 4[41]), así como el derecho a declinar el estudio una vez iniciado (normas 8[42]).

4.RESULTADOS

A continuación, se representan los datos de la variable estudiada LD en el gráfico de caja y bigote, o *boxplot-Whisher*.La Md del LD, del grupo

[41] 4. Privacidad y confidencialidad. 4.01 Mantenimiento de la confidencialidad. 4.02 Discusión de los límites de la confidencialidad. 4.05. Revelaciones de información.

[42] 8. Investigación y publicación. 8.01 Autorización institucional. 8.02 Consentimiento informado para la investigación. 8.05 prescindencia del consentimiento informado para investigación.

de EPM fue de 34,76 puntos sobre una escala de 50, se ubicó en la categoría alta, lo que significa que el LD está presente en las 71 EPM (Tabla 3 y gráfico 1).

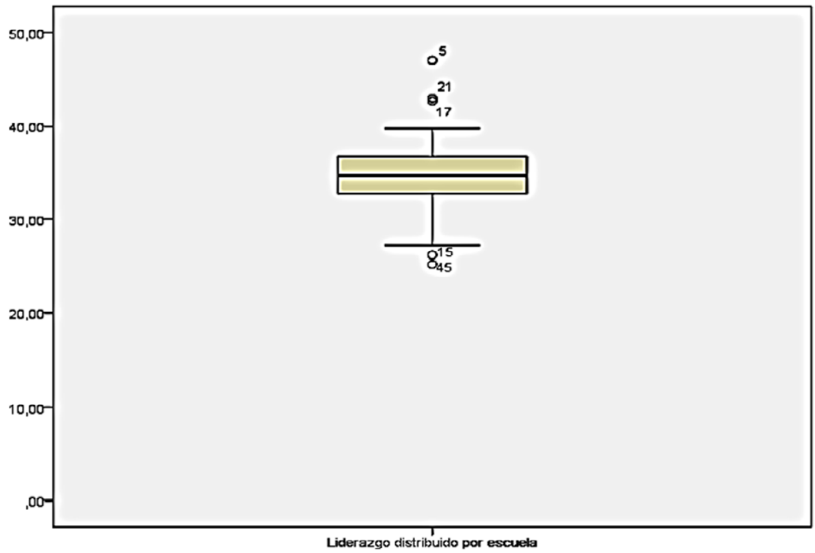
Tabla 3. *Calculó de la mediana del constructo liderazgo distribuido por escuela y otros estadísticos*

Estadísticos	Válido	71
Mediana		34,7600
Mínimo		25,28
Máximo		47,04
Percentiles	25	32,7900
	50	34,7600
	75	36,9400

Fuente: Elaboración propia.

La distribución no es simétrica, porque el total de los puntajes se ubica por encima de 25 puntos (gráfica 1). El valor 25.28 es el mínimo puntaje, por lo tanto, no hubo escuelas con puntajes bajos o muy bajos. El valor máximo es 47,04 y se ubica en la categoría muy alta. La dispersión de los datos es de (47.04 - 25.28= 20.76) puntos, significa que el grupo de las escuelas es muy homogéneo en cuanto al LD. Se observan cinco casos atípicos (Gráfico 1).

***GRÁFICO 1**. Representación de la mediana por escuela.*



Fuente: García (2020).

Dos de estas escuelas (O15 y O45) obtuvieron, puntajes bajos de LD en relación con su grupo, aun cuando en la escala de puntajes se ubican en la categoría de LD en el medio Por otra parte, tres escuelas (05, 021 y 027) están muy por encima con puntajes altos.

En relación con las dos escuelas, que están por debajo, la escuela 015 con 456 estudiantes, el director, tiene 49 años y una experiencia de 35 años en el área pedagógica y 25 años en el cargo de director. El jefe de estudios tiene 39 años y 14 años de experiencia y 3 años en el cargo. La escuela 045 tiene 323 estudiantes, la directora, se encuentra por los 40 años y tiene una experiencia de 15 años y 10 en el cargo de directora. Esta escuela también obtuvo en el LD, un puntaje atípico inferior al resto de su grupo. El jefe de estudios tiene 38 años y 13 años de experiencia.

Las tres escuelas que están por encima del promedio son: la escuela 05 posee 352 estudiantes, se corresponde a un director de 38 años y 15 años de experiencia pedagógica, con 9 años en el cargo; Y El jefe de estudio tiene 38 años y 13 de experiencia. La escuela 021 tiene 590 estudiantes; la directora tiene 54 años y 23 de experiencia en el área

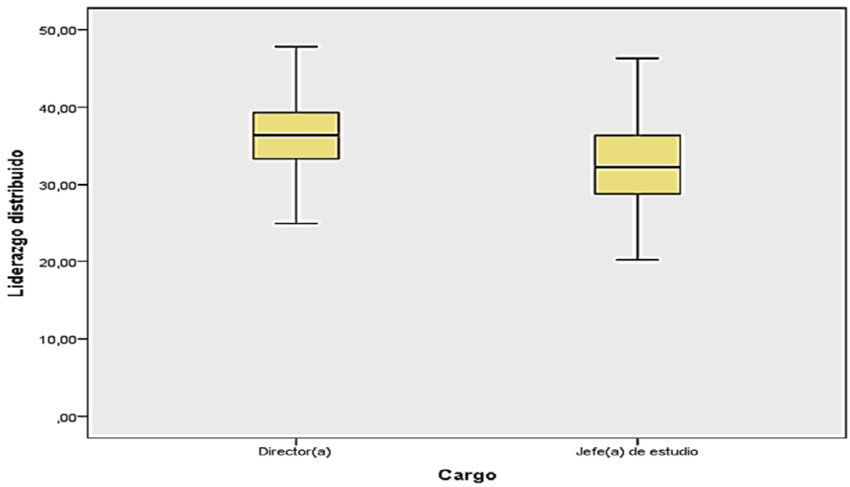
docente y 12 en el cargo de directora. El jefe de estudio tiene 40 años y 15 de experiencia y por último la escuela 027 posee 224 estudiantes; El director de 57 años y 26 años de experiencia y con 10 años como director y el jefe de estudio tienen 42 años y 15 de experiencia.

Del análisis descriptivo de los dos grupos se evidencia, el grupo de los directores y las directoras se representa en la tabla 4 y el gráfico 2. La Md. fue de 36,39 puntos sobre una escala de 50, se ubicó en la categoría alta, lo que significa que en términos generales se gestiona el LD de las 71 EPM. En contraste con los jefes y las jefas de estudio, la Md fue de 32.24, se ubica en la categoría alta.

Tabla 4. *Liderazgo distribuido para los directivos*

Director/ Directora	N	Válido	71
	Mediana		36,3889
	Mínimo		25,00
	Máximo		47,78
	Percentiles	25	33,3333
		50	36,3889
		75	39,4444
Jefe / Jefa de estudio	N	Válido	60
	Mediana		32,2443
	Mínimo		20,17
	Máximo		46,31
	Percentiles	25	28,7642
		50	32,2443
		75	36,3636

GRÁFICO 2. *Representación de la mediana del liderazgo distribuido de los directivos por escuelas.*



En relación con la dispersión de los datos, el recorrido para los directores y las directoras viene dado por (47.78-25.00=22.78), el rango es de 22.78 puntos. La dispersión o recorrido de los datos de los jefes y las jefas de estudio, el recorrido viene dado por (46.31-20.17=26.14), el rango es de 26.14 puntos. Ambos grupos son relativamente homogéneos, aunque los jefes y las jefas de estudio son ligeramente más heterogéneos.

En concordancia con los percentiles de los directores y las directoras en el Q1, se ubican en el puntaje 33.33, lo que significa que el 25% del grupo, obtuvo puntajes menores a 33.33. El Q2 corresponde al puntaje 36,39, lo que implica que el 50% del grupo se encuentra por debajo de este puntaje. El Q3 está en 39.44 puntos, por lo cual el 75% del grupo está por debajo de este puntaje.

En relación a la distribución de los jefes y las jefas de estudio, les corresponde 28.76 puntos sobre una escala de 50, este Q1 se ubica en la categoría media. El Q2 se corresponde con 32.24 puntos sobre una escala de 50, este valor también se ubica en alto (corresponde a la Md). El Q3 con 36.36 puntos corresponde a tres cuartos de las observaciones por debajo y un cuarto por encima, este resultado corresponde a una categoría alta. Aparentemente en la gráfica 8, pareciese que los jefes y

las jefas de estudio ejercen menos el LD, que los directores y las directoras.

Para determinar, si esta diferencia es significativa se aplicó la prueba de rangos con signo de *Wilcoxon (T de Wilcoxon*) para muestras relacionadas 1, el resultado se muestra en la tabla 5. Se puede observar que la significación asintótica fue de 0,009, lo cual indica que efectivamente la diferencia es significativa.

Tabla 5. *Pruebas de rango con signo Wilcoxon*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Liderazgo distribuido Jefe(a) de estudios - Liderazgo distribuido	Rangos negativos	35[a]	36,26	1269,00
	Rangos positivos	25[b]	22,44	561,00
	Empates	0[c]		
	Total	60		

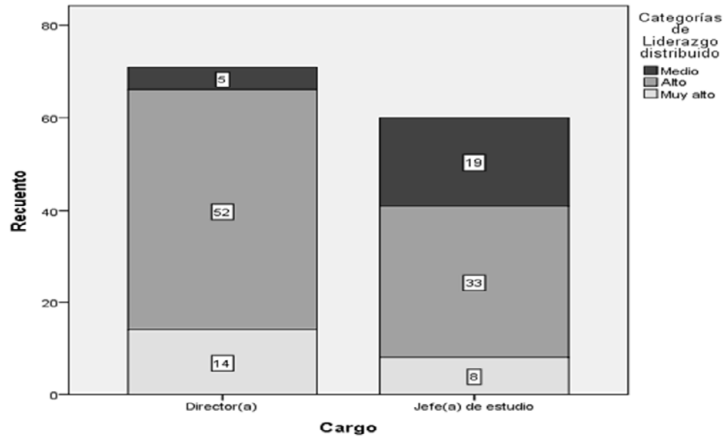
a. Liderazgo distribuido Jefe(a) de estudios < Liderazgo distribuido
b. Liderazgo distribuido Jefe(a) de estudios > Liderazgo distribuido
c. Liderazgo distribuido Jefe(a) de estudios = Liderazgo distribuido

Estadísticos de prueba[a]	
	Liderazgo distribuido Jefe(a) de estudios - Liderazgo distribuido
Z	-2,606[b]
Sig. asintótica (bilateral)	**,009**

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.

Forma parte del análisis descriptivo la triangulación por categoría de LD por cargo. Se evidenció que los directores y las directoras representan un 14 % de muy alto; un 52 % alto y un 5% de medio, en contraste con los jefes y las jefas de estudio, quienes tienen un valor de 8% de muy alto; 33% de alto y 19 % medio. La categoría muy alto de los directores y directoras supera en un 4% a la de los jefes y las jefas de estudio. Al igual que la categoría alto de los directores y las directoras, supera a la de los jefes y las jefas de estudio en 19%. De igual forma, la categoría muy alto es superada en 6%. La categoría media es mayor en los jefes y las jefas de estudio y se supera en 14% (gráfico 3).

***GRÁFICO 3**. Categorías de liderazgo distribuido por grupos.*



Seguidamente, se describe el análisis para las cuatro dimensiones y estadísticos de las 71 EPM (Tabla 6 y gráfico 4).

***Tabla 6.** Estadísticos de las cuatro dimensiones para los directivos.*

Cargo			PLD	DC	DPCT	MVMC
Director y directora	N	Válido	71	71	71	71
	Mediana		41,0700	32,1429	35,5769	38,6364
	Mínimo		19,64	24,11	20,19	25,00
	Máximo		50,00	50,00	46,15	48,86
	Percentiles	25	37,5000	28,5714	31,7308	34,0909
		50	41,0700	32,1429	35,5769	38,6364
		75	44,6400	37,5000	38,4615	43,1818
Jefe y jefa de estudio	N	Válido	60	60	60	60
	Mediana		33,9300	32,5864	32,2917	30,6818
	Mínimo		21,43	17,86	19,79	17,05
	Máximo		46,43	48,21	47,92	46,59
	Percentiles	25	30,3600	28,5714	28,1250	27,2727
		50	33,9300	32,5864	32,2917	30,6818

***GRÁFICO 4**. Los estadísticos de las cuatro dimensiones del liderazgo distribuido.*



La dimensión con mayor Md es PLD con 37,50 puntos sobre una escala de 50. La Md se ubicó en la categoría alta, esto significa que en términos generales los directivos y las directivas de las 71 EPM gestionan la dimensión PLD. Le sigue en segundo lugar, MVMC con una Md de 36.36 puntos sobre una escala de 50, se ubicó en la categoría alta, lo que significa que los directivos y las directivas, creen en la MVMC en la dirección de los centros. En relación con la dispersión de los datos, el recorrido para los directores y las directoras viene dado por (48.86-22.73=26.13), el rango o recorrido es de 26.13 puntos. Este grupo es relativamente homogéneo.

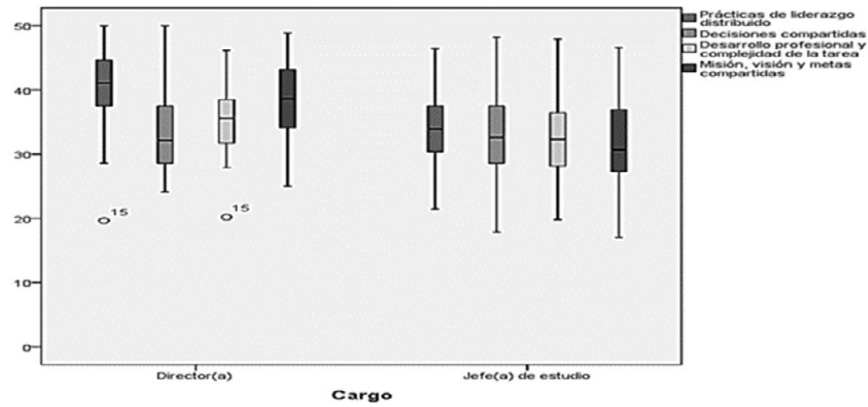
En tercer lugar, la dimensión DPCT, con una Md de 33.77 puntos sobre una escala de 50, se ubica en la categoría alta, los directivos y las directivas creen en la importancia del DPCT. En relación con la dispersión de los datos, el recorrido para los directores y directoras viene dado por (47.04-24.68=22.36), el rango o recorrido es de 22.36 puntos. En cuarto y último lugar, se tiene la dimensión DC con una Md de 32.59 puntos sobre una escala de 50. La Md se ubicó en la categoría alta, lo que significa, en términos generales, que se practica las DC en las EPM. En relación con la dispersión de los datos, el recorrido para los directores y las directoras viene dado por (49.11-23.21=26.90), el rango o recorrido es de 26.90 puntos.

En el gráfico 5, aparecen dos casos atípicos, sujeto O15 con un puntaje muy bajo de LD, en relación con el grupo de 71 escuelas. El director

tiene 54 años y 35 años de experiencia, y el sujeto 05 está por encima del grupo. Se debe resaltar la edad del director de la escuela 15 tiene 38 años y más de 15 años de experiencia.

En el análisis presentado en la tabla 6 y el gráfico 5 correspondiente a los estadísticos de las dimensiones de los dos grupos estudiados, se observan los valores siguientes.

GRÁFICO 5. *Estadísticos de las cuatro dimensiones del liderazgo distribuido según los cargos.*



Los directores y las directoras proyectan, como mayor dimensión las PLD con una Md de 41.07 puntos, seguida por la dimensión MVMC. La dimensión DPCT con un 35.58 y en último lugar las DC con 32.15. En contraste, con los jefes y las jefas de estudio, que representan 33.93 puntos en las PLD, seguidamente con 33 en DC, un 32 en DP y por último un 30 en MVMC. Se evidencian dos escuelas por debajo O15 en PLD y la O15 en el DPCT, ambas en el grupo de los directores. La escuela tiene un director de 54 años, 35 años de experiencia y 456 estudiantes.

5. DISCUSIÓN

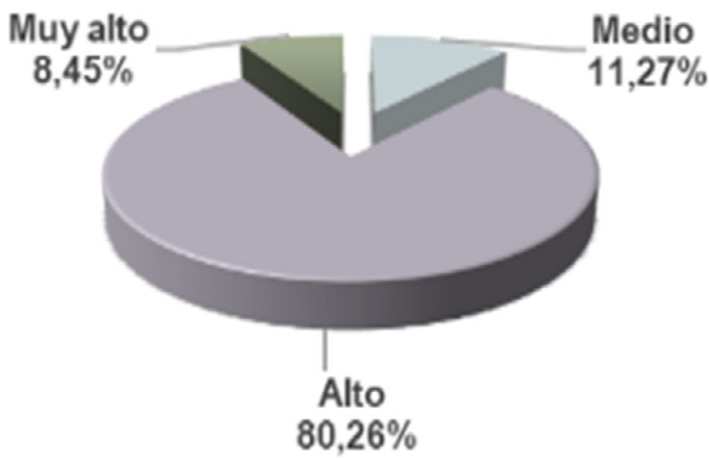
Los resultados de las investigaciones internacionales y nacionales (OECD, 2019), acerca de las funciones directivas escolares son bastante nítidas. Sobre la base de estos estudios se demuestra que el ejercicio de la dirección de las escuelas de España es una función compleja y difícil,

factores como la poca autonomía institucional específicamente en la toma de decisiones y en las áreas de recursos humanos, la falta de formación de los directores y las directoras en materia de formación para la administración o dirección de centros educativos en liderazgo y la burocracia, entre otros.

De las encuestas aplicadas a los dos grupos, se deduce que el LD está presente en la mayoría de las escuelas estudiadas. La autoridad formal es distribuida en la mayoría de las organizaciones escolares estudiadas. Esto quedó demostrado al analizar la frecuencia y porcentajes en la categoría de LD en los datos del gráfico 6, se observa un 80,26 % alto, 11.27% medio y 8.45% muy alto.

No se evidenciaron valores bajos. La mayoría de los directivos y directivas, están de acuerdo con las prácticas de LD. El modelo directivo que impera en las escuelas públicas y primarias de España estudiadas es democrático, en los equipos se cree en el trabajo participativo, se consideran prácticas propias del LD y al rediseñar la organización, creen en un desarrollo efectivo que respaldan y mantienen el rendimiento de los maestros y los alumnos, así como la contribución al trabajo del equipo y al aprendizaje de los alumnos.

***GRÁFICO 6**. Porcentaje de liderazgo distribuido en las escuelas.*



Se coincide con las ideas planteadas por Ahumada *et al.,*(2019) relacionadas con que se debe resaltar los programas existentes para la formación prácticas de directivos escolares y fortalecer las competencias de los directores y directoras de las EPM. Las capacidades organizativas escolares deben ser integradas juntamente con los líderes formales e informales en materia de liderazgo y dirección de centros, considerando actores clave en toda la comunidad escolar.

El enfoque teórico desarrollados por Gronn (2002), acerca del concepto de LD determina que el poder de los subordinados se mantiene dentro de los límites determinados por sus superiores y también pueden estar presentes en grupos y organizaciones en donde las relaciones son iguales. Por otra parte, Spillane (2005, p.12*), que la idea de disposición estructural de la escuela que posibilita las interacciones y la práctica misma del liderazgo.*

Los directivos y las directivas deben conocer y abarcar mucho más sobre la organización escolar y gestión de los centros escolares, es una actividad que requiere de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que no se adquieren solo a través de la experiencia, sino que se necesitan procesos de formación y actualización especializados, esta conclusión se apoya en las ideas de García (2019) cuando afirma que el directivo ha de desarrollar habilidades para liderar el cambio y que se ha de comprometer en obtener resultados sostenibles en el tiempo.

Este artículo parte de la perspectiva de distribución de los resultados se deduce que el objetivo de este estudio: "*caracterizar el ejercicio del LD global del equipo directivo de las EPM, en cada una de las cuatro dimensiones*", ha mostrado que el LD se ha difundido, más de lo que pudiera suponerse y es aceptado por la mayoría de los directivos de las 71 EPM. En este sentido, se demuestra que el estilo del LD convoca a la comunidad escolar en un proyecto común de innovación y mejora, logra que todos los actores internos y externos de la escuela se identifiquen con la misión de que los alumnos aprendan, se logra orientar el alineamiento de los recursos pedagógicos, financieros y humanos, en pos del objetivo compartido (García, 2019).

6. CONCLUSIONES

En relación con la metodología empleada y el rigor científico de los resultados obtenidos por medio de la escala se determinó el cumplimiento de las características psicométricas de validez y fiabilidad. Todos los ítems de la escala han pasado por un exhaustivo proceso de revisión, tanto en su formulación (semántica y sintáctica), como en el propio contenido (delimitación del constructo). Los indicadores demuestran que el instrumento diseñado, posee un elevado índice de validez y confiabilidad.

Se logró construir una escala basada en las conceptualizaciones de la literatura científica sobre el constructo DL, tomando como bases expertos como: Harris, Spillane, Gronn, Locke y Elmore. Así, las cuatro dimensiones de la escala obtuvieron una adecuada fiabilidad en cada ítem analizado.

Específicamente a raíz del análisis global descriptivo se concluyó, que todas las preguntas de la escala utilizada correlacionaban positivamente con el total de dicho instrumento, esto demuestra que todos los ítems medían el mismo evento que el instrumento total, en ese caso el LD tiene un valor alto en cuanto a poder de discriminación.

Del análisis descriptivo de la variable global LD por escuela, se concluye que los directivos y las directivas tienden a interactuar con los líderes formales, informales, los seguidores y los diferentes actores pertenecientes al contexto de la escuela y la comunidad, se propicia la distribución social de la influencia en el grupo, y se delegan las funciones de dirección, orientación, la toma de decisiones, las tareas y los compromisos que guían y dan sentido a la organización, esto se demuestra al observar, que no existen escuelas con el mínimo puntaje, significa que el grupo de escuelas es muy homogéneo, en cuanto al LD.

Al comparar y triangular el LD del grupo 1 y grupo 2, de las 71 EPM, se evidencio que los jefes y jefas de estudio, distribuían el tiempo diario en actividades de gestión tales como disciplina escolar, gestión de instalaciones, horarios, notas, exámenes, entre otras. Estas actividades estaban directamente ligadas a la instrucción, así como al seguimiento a

estudiantes y docentes, planificación, participación en comité y reuniones relacionadas con la docencia.

Como conclusión a la triangulación de los datos, las PLD demuestran donde mejor se desempeñaban los directivos y las directivas en general. Ambos grupos tienden a distribuir las tareas en función de las competencias y habilidades de quienes trabajaban con ellos, se inclinaban a delegar aspectos del trabajo y fomentaban el surgimiento de otros líderes dentro de la organización, como una forma de abordar tareas complejas y lograr las metas institucionales.

Como recomendaciones para futuras líneas de investigación con este estudio se abren las puertas a nuevas investigaciones como son el estudio de la relación entre el género de las directivas y el LD, dada la importancia actual en la formación en género no solo las instituciones españolas. Teniendo en cuenta los géneros de los autores, se encontró en gran medida que una investigadora era una productora importante en comparación con los investigadores masculinos. Este hecho es relevante, como dicen González-Álvarez & Cervera-Crespo (2019, p.10): "*En la mayoría de los estudios, las mujeres suelen ser una minoría, quedando relegadas a los últimos puestos*", y, como ocurre en este caso, no se cuentan dentro de los documentos que tienen un alto número de citas (Beaudry & Lariviere, 2016).

7. REFERENCIAS

Aguilar-Gavira, S, & Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación,* (47),73-88.

Ahumada, L., Maureira, O., & Castro, S. (2019). Fortalecer el liderazgo distribuido en escuelas y liceos mediante indagación colaborativa. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, *23*(2), 211-230. https://doi.org/10.30827//profesorado.v23i2.9252

Amador, L., Pérez, V., García, I., Mateos, F. (2019, 18-19 de noviembre). *Liderazgo distribuido y la teoría de la actividad: una aproximación conceptual*. [ponencia]. La Pedagogía Social en un entorno VICA: ¿viejos problemas, nuevas perspectivas? : Comunicaciones y Conclusiones : Congreso Internacional SIPS 2019/ XXXII Seminario Interuniversitario de Pedagogía Social, Barcelona, España.

American Psychological Association (APA) (2016), *Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct.*

Baas, J., Schotten, M., Plume, A., Côté, G., & Karimi, R. (2020). Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. Quantitative Science Studies, 1(1), 377-386.

https://doi.org/10.1162/qss_a_00019

Barnard, C. (1968). The functions of the executive. Harvard UniversityPress.

Bennett, N., Wise, C., Woods, P. & Harvey, J. (2003). *Distributed Leadership*. Nottingham: National College of School Leadership.

Beaudry, C., & Lariviere, V. (2016). Which gender-gap? Factors affecting researchers' scientific impact in science and medicine. Research Policy, 45(9), 1790–1817. https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.05.009

Bolden, R. (2011). Distributed leadership in organizations: A review of theory and research, International Journal of Management Reviews, 13(3), 251-269. https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00306.x

Calder, B. (1977). An attribution theory of leadership. In: B. Shaw y G. Salanick (Eds.), *New Directions in Organizational Behavior.* Chicago: St. Clair Press.

Camburn, E., Rowan, B. & Taylor, J. (2003). Distributed leadership in schools: the case of elementary schools adopting comprehensive school reform models. Educational evaluation and policy analysis, 25(4), 347-373.https://doi.org/10.3102%2F01623737025004347

Consejería de Educación, Juventud y Deporte de la Comunidad de Madrid (CEJE). (2020). https://www.comunidad.madrid/etiquetas/educacion-primaria.

Day, C. (2005). Effective leadership and reflective practice. *Reflective Practice, 1*(1), 113-127.

Donolo, S. (2009). Triangulación: Procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación. *Revista Digital Universitaria*, *10*(8) http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art53/int53.

Elmore, R. (2000). *Building a new structure for school leadership* Albert Shanker Institute Washington, DC.

Elmore, R. (2005). Accountable leadership. *The Educational Forum, 69*(2) 134-142.

Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Engeström, Y., Miettinen, R. and Punamaki, R.L. (eds), Perspectives on Activity Theory, (pp. 19–38) y. Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511812774.003

Follett, M. (1942/2003). Dynamic Administration: The Collected Papers of Mary Parker Follett, Routledge,London.

García, I. (2021a). El liderazgo distribuido y la percepción de los equipos directivos de las escuelas públicas de educación primaria madrileñas. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação 16*(1), 189-209 https://doi.org/10.21723/riaee.v16i1.13423

García, I. (2021b). Distributed leadership through the bibliometric analysis. En: *Docencia, ciencia y humanidad0es: hacia una enseñanza integral en la universidad del siglo XXI (pp. 1748-1774)* (coord.) por Marc Pallarès Piquer, Javier Gil Quintana, Antonio Leopoldo Santisteban Espejo. Dykinson.

García, I. (2019). *El liderazgo distribuido y la percepción de los equipos directivos de las escuelas públicas de educación primaria madrileñas.* (Tesis Doctoral, Universidad Pablo de Olavide). Repositorio Institucional UPO.

Gibb, C. (1954). Leadership (Vol. 2). Reading, MA: Addison-Wesley

Gómez-Hurtado I, González-Falcón I, Coronel-Llamas JM, García-Rodríguez M. (2020). Distributing Leadership or Distributing Tasks? The Practice of Distributed Leadership by Management and Its Limitations in Two Spanish Secondary Schools. *Education Sciences, 10*(5). 21-34. https://doi.org/10.3390/educsci10050122

González-Álvarez, J., & Cervera-Crespo, T. (2019). Contemporary psychology and women: A gender analysis of the scientific production. *International Journal of Psychology*, *54*(1), 135-143.

Gibb, C. (1954). Leadership. En G. Lindzey (Ed.), Handbook of Social Psychology. Reading (pp. 887-920). Massachusetts: Addison-Wesley.

Gronn, P. (2002). Distributed leadership as a unit of analysis, *Leadership Quarterly 13* (4), 423-451.

http://doi:org/10.1016/S1048-9843(02)

Gronn, P. (2008), The future of distributed leadership, *Journal of Educational Administration, 46*(2), 141- 158. https://doi.org/10.1108/09578230810863235

Harris, A. (2003). Teacher leadership as distributed leadership: Heresy, fantasy or possibility? *School Leadership and Management, 23*(3), 313-324.

https://doi.org/10.1080/1363243032000112801

Harris, A. (2008). Distributed leadership: According to the evidence. *Journal of Educational Administration, 46*(2), 172-188. https://doi.org/10.1108/09578230810863253

Harris, A., & Gronn, P. (2008). The future of distributed leadership. *Journal of Educational Administration, 46(*2),141-158. https://doi.org/10.1108/09578230810863235

Harris, A., Leithwood, K., Day, C., Sammons, P., & Hopkins, D. (2007). Distributed leadership and organizational change: Reviewing the evidence. *Journal of Educational Change, 8*(4), 337-347. https://doi.org/10.1007/s10833-007-9048-4

Heck, R., & Hallinger, P. (2009). Assessing the contribution of distributed leadership and growth in math achievement. *American Educational Research Journal, 46*(3), 659-689. https://doi.org/10.3102/0002831209340042

Locke, K. (2003). Status and solidarity in social comparison: Agentic and communal values and vertical and horizontal directions. *Journal of Personality and Social Psychology, 84*(3), 619-631.

Martínez,C. (2012). *Estadística y muestreo*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Mehra, A., Smith, B., Dixon, A., & Robertson, B. (2006). Distributed leadership in teams: The network of leadership perceptions and team performance. *The Leadership Quarterly 17*(3), 232-245. https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2006.02.003

Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). (2020). *Teaching and Learning International Survey (TALIS,2018). Estudio internacional de la enseñanza y el aprendizaje. Informe español*. Volumen II. Secretaría General Técnica-Subdirección General de Documentación y Publicaciones

OECD (2011). *La medición del aprendizaje de los alumnos: Mejores prácticas para evaluar el valor agregado de las escuelas*, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264090170-es

OECD (2018), Education Policy Outlook Country Profiles – OECD, www.oecd.org/education/profiles.htm

OCDE (2018), TALIS – The OECD Teaching and Learning International Survey, www.oecd.org/talis

Pearce, C y Conger, J. (2003). All those years ago: The historical underpinnings of shared leadership. *Shared Leadership: Reframing the Hows and Whys of Leadership*, Sage Publications, Thousand Oaks, C.A. (pp. 1-18).

Rodríguez-Revelo, E. (2018). El ejercicio de la función directiva en contextos complejos: Su profesionalización. *Perspectiva Educacional*, *57*(3), 131-152.

Rodríguez, C., Pozo, T., Gutiérrez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *Relieve, 12*, (2), 289-305.

Rowan, B. (1990). Commitment and control: Alternative strategies for the organizational design of schools. *Review of Research in Education, 16*(1), 353-389.

Scopus (2020). *Content Coverage Guide*, Elsevier: Amsterdam.

Spillane, J. (2005). Distributed leadership. *Educational Forum 69*(2), 143-150.

http://dx.doi.org/10.1080/00131720508984678

Spillane, J., Halverson, R. & Diamond, J. (2004) Towards a theory of leadership practice: a distributed perspective. *Journal of curriculum studies, 31*(1), 3-34.

https://doi.org/10.1080/0022027032000106726

Timperley, H. (2005). Distributed leadership: Developing theory from practice. *Journal of Curriculum Studies, 37*(4), 395-420. https://doi.org/10.1080/00220270500038545

Triola, M. (2018). *Estadística.* México: Pearson.

Vroom, V. y Jago, A. (2007). The role of the situation in leadership. *American psychologist, 62*(1), 17-37.

EL MERCADO FORMATIVO ESPAÑOL DEL MARKETING DIGITAL Y LA COMUNICACIÓN: ANÁLISIS DE SUS FORTALEZAS Y DEBILIDADES DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DEL SECTOR

MARICHÉ NAVÍO-NAVARRO
Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito del marketing y la comunicación digital proliferan en los últimos años las instituciones de educación superior que generan distintos programas formativos profesionalizantes que buscan cubrir una demanda al alza. Así como, en 2020, las contrataciones de trabajadores del marketing digital aumentaron un 61% (Linkedin, 2021), también lo han hecho, en los últimos años, las inscripciones a programas *online* sobre publicidad y comunicación digital, con un incremento de hasta el 519% (Mas, 2020). En este conjunto de instituciones educativas, nuevas o ampliamente consolidadas, que ofertan formaciones regladas o propias, de distinta duración o certificaciones, coexisten prácticas educativas diversas. Distintas metodologías de enseñanza-aprendizaje, diferentes sistemas de evaluación y requerimientos heterogéneos conforman una oferta formativa especializada que es compleja. En este contexto, resulta útil conocer, desde la perspectiva de los estudiantes, cuál es la percepción de la formación recibida en este sistema híbrido de educación superior para el marketing digital.

La presente investigación tiene como objetivo determinar cuáles son las necesidades y problemas que estos estudiantes consideran que emergen en relación con la formación profesional del sector, así como dilucidar los *pains*, *gains*, emociones y principales percepciones que se generan

en el proceso de búsqueda de programas formativos, desarrollo y finalización de los mismos. Para ello, se ha efectuado una investigación eminentemente cualitativa y polietápica. De un lado, se llevó a cabo la técnica del grupo de discusión en combinación con técnicas creativas, a partir de una muestra de 60 participantes divididos en 6 grupos. De otro lado, se efectuó también mediante grupos de discusión un estudio combinado con técnicas proyectivas, esta vez, en una muestra de 55 sujetos organizados en 11 equipos de trabajo diferentes. Todos ellos, que habían recibido formación *online* o presencial sobre marketing y comunicación digital, nos permitieron radiografiar al consumidor formativo del sector y determinar que, en la actualidad, existen problemas comunes entre las instituciones educativas.

1.1. La educación superior y la digitalización en España

En España, existe una gran penetración de internet, con un 91% de la población con acceso a la red. Además, el 80% de los españoles es usuario activo de redes sociales, donde destacan plataformas como Whatsapp, Youtube, Facebook e Instagram. En cuanto a las conexiones móviles, nos encontramos con una penetración del 116,2% (Hootsuite & We are social, 2021). Esta digitalización también afecta a las empresas, de las que el 70% ha visto acelerada su transformación digital (Directivosydirigentes.es, 2020). Estos cambios promueven la necesidad de la formación permanente. Así, el 46% de las organizaciones españolas considera que fomentar la formación de los empleados es clave para incrementar la competitividad (KPMG, 2020a).

Para cambiar el modelo productivo, el 59% considera necesario fomentar la digitalización y el 51% afirma que la reforma del sistema educativo es esencial (KPMG, 2020b). En esta misión, la respuesta de las propuestas educativas, públicas y privadas, que provean de una oferta formativa adaptada a las necesidades del mercado es esencial. Esto exige una transformación de los programas que evolucione al ritmo de las empresas una adaptación a las necesidades cognitivas de los profesionales y estudiantes. Por ello, crece la conciencia sobre las *edtech* o tecnologías educativas y su aplicación.

Así, la educación hace uso de herramientas digitales para hacer más eficientes las metodologías de enseñanza (Ferrer, n.d.). Las tecnologías emergentes que tienen hoy mayor impacto en la educación superior son el *mobile learning*, internet de las cosas (IoT, realidad aumentada (AR), inteligencia artificial (IA) y los sistemas de gestión del aprendizaje de nueva generación (NMC, 2017).

Pero el impulso de la educación digital no se debe únicamente a la pandemia. Ya en 2015, se preveía un aumento notable de los alumnos que llevarían a cabo formaciones *online.* Se estimaba que, para 2017, el 50% de la educación superior se impartiría de forma 100% digital (OBS Business School, 2015). Argumentos como la comodidad y adaptación al consumo de contenido propio de los *millennials* y la generación Z son algunas de las claves. Además, la *Agenda Digital □□□□de España* promueve la formación en competencias digitales como uno de los cuatro ejes de acción principales, en conjunto con la mejora de la Administración electrónica, la conectividad digital y la digitalización de la economía (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2020). Algunas de las metas para 2025 son:

– Que el 80% de las personas tengan competencias digitales básicas.
– Que se acelere la digitalización de las empresas, con un 25% de contribución del comercio electrónico al volumen de negocio de PYME, microPYME y *startups*.

En relación con el desarrollo de competencias digitales en la población activa, el plan de 2025 indica que son necesarias competencias avanzadas como la creación y publicación de contenidos, la configuración de sistemas digitales o el manejo de software complejo, algo que ya es necesario en el 90% de los empleos. Sin embargo, el 55% de la población desempleada y el 32% de la empleada carece de ellas, generando brechas de acceso al empleo.

> Para conseguirlo, el sistema educativo y la formación a lo largo de toda la vida juegan un papel clave, tal y como recoge el Plan de Acción de Educación Digital, de la Comisión Europea. (…) la Formación Profesional y la Universidad, junto con las empresas, deberán realizar las adaptaciones necesarias para garantizar que los trabajadores actuales y

> futuros dispongan de las competencias requeridas (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, 2020, p. 28)

Para ello, se han implantado medidas como el programa "Educa en Digital", el Plan Nacional de Competencias Digitales o el Plan UniDigital, lo que crea un contexto óptimo para la entrada de academias *online* que fomenten la adquisición de estas competencias. A nivel global, la inversión en las *edtech* o tecnologías educativas ha crecido más en los últimos años impulsada por la necesidad de la educación *online* tras la pandemia del covid-19. Así, se prevé que este mercado alcance los 350.000 millones de dólares en 2025 (Louttet, 2020).

1.2. Los estudiantes y profesionales de la comunicación *online*, la publicidad y el marketing digital en el mercado español.

A partir de los datos de la *Encuesta de Población Activa* (EPA) y del *Observatorio de la Publicidad en España*, conocemos que, para 2020, existían 111.600 personas activas en el sector publicitario, de los que 100.400 son ocupados y 77.000 asalariados (ESIC, 2020). Estos configuran el mercado total de profesionales. Sin embargo, para la cuantificación de la magnitud esta población objeto de estudio, necesitamos conocer también el número de estudiantes que en la actualidad llevan a cabo formaciones sobre comunicación o marketing y que, en el futuro, se incorporarán como trabajadores del sector.

Si centramos la atención en las edades en las que consideramos podría encuadrarse nuestro universo, podemos definir que se trata de personas residentes en España de entre 20 y 45 años. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2021), la población objeto de estudio tiene un tamaño total de 15.660.795, con 7.883.421 hombres (50,33%) y 7.777.374 (49,66%) mujeres. De todos ellos, algunos están incluidos en las cifras de profesionales del sector anteriormente recogidas (aproximadamente, los mayores de 24 o 25 años), por lo que necesitamos conocer cuántos estudiantes de marketing o disciplinas de la comunicación existen en la formación superior en España.

Según los datos del *Observatorio de la Publicidad* □□□□(ESIC, 2020), en el curso 2019-2020, había 28.630 alumnos matriculados en titulaciones universitarias de marketing y publicidad y relaciones públicas, un

número que crece aproximadamente un 3% cada año. Sin embargo, los profesionales del marketing digital o comunicación *online* no proceden únicamente de este tipo de titulaciones, sino que, comúnmente, estudiantes de periodismo, comunicación audiovisual, turismo, gestión comercial y otras ramas se especializan en este campo. Por ello, a partir de los datos del informe Estadística de Estudiantes del Ministerio de Universidades (Ministerio de Universidades, 2021) hemos calculado que aproximadamente el 8% de los estudiantes universitarios para el curso 2020-2021 estudian titulaciones del comunicación o marketing que, en el futuro, podrían desembocar en un interés por el marketing digital.

TABLA 1. Alumnos matriculados en formación superior universitaria para titulaciones de las distintas disciplinas de la comunicación y el marketing en el curso 2020-2021.

	Total nacional de matriculados en 2020-2021
Grado o Ciclo	1.340.643
Máster	248.460
Doctorado	90.426

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE (2021).

Por lo tanto, sin ánimo de exhaustividad, podemos determinar que, hasta 133.000 estudiantes españoles, en la actualidad, están vinculados al sector del marketing y la comunicación y podrían, potencialmente, desarrollar su carrera laboral en este ámbito, generando un futuro interés por el segmento más digital de todas estas profesiones. Por ende, y entendiendo que parte de los estudiantes de máster o doctorado podrían compaginar su carrera laboral con la profesional, consideramos que existen en España un número cercano a las 240.000 personas que son profesionales o estudiantes del sector de la comunicación y el marketing.

De todos ellos, solo una parte podrían estar interesados en la formación *online*. En este sentido, a partir del estudio de TechJury (Chernev, 2021), conocemos que aproximadamente el 49% de los estudiantes ha llevado a cabo cursos *online*, por lo que podríamos indicar que nuestra

población objeto de estudio se podría cuantificar alrededor de las 118.000 personas en España.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

La presente investigación quiere conocer cuáles son las necesidades, problemas, *pains* y también *gains*, *drivers* o beneficios principales que los estudiantes de titulaciones regladas o no regladas vinculadas al marketing digital, la publicidad y la comunicación *online* en el mercado educativo español otorgan a las formaciones recibidas.

2.2. Objetivos específicos

Este objetivo principal puede concretarse en los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar cuáles son los principales *pains* que emergen durante el estudio y desarrollo de carreras universitarias vinculadas a la comunicación *online*.
2. Establecer cuáles son los elementos que suponen *gains* para los estudiantes universitarios que pretenden vincularse al sector profesional del marketing digital.
3. Determinar cuáles son las necesidades y problemas que emergen de forma secundaria o preconsciente en la población objeto de estudio, en relación con la formación profesional.
4. Detectar aspectos emocionales vinculados a la búsqueda, elección y desarrollo de formaciones *online* sobre marketing digital y sus distintas disciplinas.
5. Conocer la integración de los problemas derivados de la formación profesional en la rutina diaria de los estudiantes y profesionales del marketing digital, así como el nivel de conciencia de los *pains*.
6. Conocer a la población que sufre estos *pains*: detectar las características demográficas, psicográficas y conductuales de la población objeto de estudio.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación se ha llevado a cabo a partir de una metodología polietápica y mixta, donde a lo largo de cinco fases del estudio, se han empleado técnicas cualitativas y cualitativas de investigación, además de técnicas propias del *neuroresearch* o la psicología y del estudio documental de fuentes secundarias, además de instrumentos propios de la analítica digital de plataformas propias de proyectos educativos de *e-learning*.

Una de las formas en que podemos asegurar la validez de los resultados es a través del empleo de dos o más técnicas de estudio que, aplicadas al mismo objeto, analicen de forma distinta el problema de investigación. De esta forma, si obtenemos unos mismos resultados utilizando herramientas, técnicas de investigación e incluso investigadores diferentes podremos concluir que los resultados realmente son válidos. A este proceso lo denominamos triangulación y puede emplearse desde dos perspectivas:

- **La triangulación metodológica:** que nos permitirá usar dos o más métodos de análisis, tal y como describimos en el siguiente punto del examen.
- **La triangulación de investigadores:** que, en el trabajo de campo, nos permitirá que para el mismo proyecto distintas personas se encarguen de la investigación en grupos de muestra o fases distintas para evitar los posibles sesgos.

En nuestro caso, como se desarrollará a continuación, emplearemos una triangulación metodológica, no siendo posible la triangulación de investigadores al encontrarnos con una única investigadora encargada. Sin embargo, por las características de este capítulo, centraremos el desarrollo de la metodología y los resultados obtenidos únicamente en la etapa de la investigación cualitativa. Más concretamente, analizaremos los estudios propios de los grupos de discusión implementados con técnicas proyectivas y creativas, que también han sido desarrollados en distintas fases en el trabajo de campo.

FIGURA 1. Fases del diseño metodológico de la investigación de mercados.



Fuente: Elaboración propia.

Las investigaciones cualitativas tienen como objetivo analizar mediante un enfoque descriptivo un problema de investigación de forma profunda. Ejecutadas desde las aportaciones de la psicología, la sociología, la antropología, la semiótica o la psicolingüística, se encarga de interpretar el discurso libre de los entrevistados para obtener conclusiones a partir de los niveles de información consciente y preconsciente de los individuos. Por eso, nos ayudan a conocer el nivel manifiesto y latente de los sujetos que forman parte del estudio (Martínez, 2008). En el caso que nos ocupa, hemos implementado diversos grupos de discusión, en el que la entrevista por parte de la moderadora no se realiza de manera individual sino a un conjunto de sujetos seleccionados como muestra que representan un segmento de la sociedad (Barbour, 2013).

El motivo de la selección de esta técnica, en contraposición con las entrevistas en profundidad, es la mayor rapidez con la que se obtienen los resultados, al ser considerados varios individuos de forma simultánea. De manera adicional, consideramos que se trata de una forma de

investigación que se enfoca en la propia interacción de los entrevistados a la hora de construir el discurso. Esto, como indica Martínez (2008), posibilita una gran capacidad de diagnóstico, si bien conocemos que puede actuar en detrimento del conocimiento más profundo de la perspectiva individual de cada sujeto. En la investigación que aquí presentamos, los grupos de discusión se ejecutaron en diversas etapas, combinados todos ellos con técnicas proyectivas y creativas, también consideradas dentro de las metodologías cualitativas.

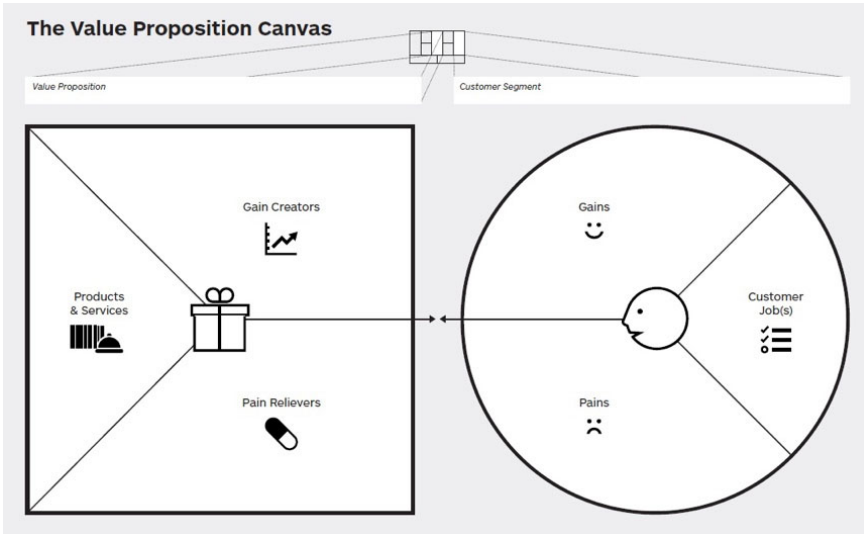
Para la determinación de la muestra, el universo objeto de estudio está formado por el grupo de estudiantes y profesionales en activo que buscan realizar estudios *online* vinculados al marketing digital o sus disciplinas en el mercado español. Por ello, aproximamos el tamaño de la población objeto de estudio en un total de 118.000 sujetos, como hemos indicado en el epígrafe introductorio, a partir de datos del INE (2021), de la Encuesta de Población Activa (EPA), del *Observatorio de la Publicidad en España* (ESIC, 2020) y del informe *Estadística de Estudiantes del Ministerio de* Universidades (Ministerio de Universidades, 2021). En cada una de las fases de implementación de la metodología, indicaremos la muestra específica diseñada para cada conjunto de grupos de discusión.

3.1. Fase I: Grupos de discusión y técnicas creativas

La primera fase se centró, así, en la implementación de los grupos de discusión en conjunto con técnicas creativas, de forma que buscábamos la creación de ideas para resolver un problema dado como tarea a los entrevistados mientras conversaban, guiados por una moderadora, alrededor de un conjunto de preguntas abiertas. Estas eran relativas a las necesidades no cubiertas por la educación universitaria en el sector del marketing, la publicidad y la comunicación digital, así como los problemas, desventajas, beneficios y motivaciones que surgían durante el curso de estos estudios. La tarea, por su parte, consistió en que cada grupo elaborara un lienzo de propuesta de valor, que se trata de una herramienta utilizada en la generación de ideas de negocio y emprendimiento para analizar el mercado y descubrir las necesidades, *pains* y *gains* que se generan en el público objetivo, así como idear formas de

solucionarlos (Ostelwalder et al., 2014) (propuesta de valor) que terminen configurando las principales características del producto que actuará como satisfactor.

FIGURA 2. Fases del diseño metodológico de la investigación de mercados. Lienzo de la propuesta de valor entregado a los participantes de los grupos de discusión.



Fuente: Ostelwalder et al. (2014)

Cada grupo de discusión se reunió durante 2 horas para llevar a cabo el mientras la moderadora guiaba la conversación para la participación e interacción de todos los miembros. Así, las características del trabajo de campo fueron las siguientes:

- **Moderadores:** 1, responsable del flujo normal de la sesión y de asegurarse de que se discuten todos los temas necesarios.
- **Participantes**: 6 por grupo, 10 grupos en total.
- **Espacio:** En un aula universitaria diáfana, una estancia cómoda donde encontrábamos un grupo de sillas dispuestas en círculo, los materiales para el trabajo, pizarra y proyector para la explicación de la tarea y ordenadores con material digital.
- **Duración:** 2 horas por grupo.
- **Idioma:** Español e inglés.
- **Tarea (técnica creativa):**

- Elaboración del *value proposition canvas* y propuesta de ideas de producto para un hipotético lanzamiento de una academia *online* de marketing digital.
- Discurso libre guiado por preguntas abiertas del moderador.

Se llevó a cabo un diseño muestral por conveniencia, donde los sujetos que conformaron cada uno de los grupos de discusión se seleccionaron por ser estudiantes accesibles de distintas titulaciones de grado y posgrado vinculadas con: comunicación digital, periodismo, audiovisuales, publicidad y marketing. Se trató de grupos heterogéneos de estudiantes universitarios, tanto españoles como de otros países (becarios Erasmus o alumnos de intercambio). El tamaño muestral fue de 60 participantes, con 6 participantes por grupo de discusión.

3.2. Fase II: Grupos de discusión y técnicas proyectivas

La segunda fase de la investigación que aquí presentamos se ejecutó combinando la técnica cualitativa de los grupos de discusión con técnicas proyectivas. Con ello, queríamos conocer no solo las informaciones accesibles desde un nivel declarativo y racional de los participantes, sino aquellas provenientes de un nivel motivacional del público objetivo, de forma que pudiésemos diagnosticar actitudes (Miroti y Liendo, 2008). Esto nos permitiría, según autores como Martínez (2008), atisbar características propias del discurso profundo a nivel simbólico, donde emergen factores no conscientes de la personalidad de los individuos entrevistados.

La tarea que se diseñó para este conjunto de grupos de discusión consistió en la creación simultánea al discurso de unas fichas descriptivas de unos personajes. Estos personajes debían elegirse y asignarse de manera individual a los sujetos de la muestra de entre los siguientes: estudiante de grado, estudiante de posgrado, profesor, *influencer*, publicista, periodista, emprendedor y otros profesionales del sector. Realizada la distribución que permitiría el discurso proyectivo, la ejecución de estas fichas tenía como meta la creación de lo que en marketing se denominan *buyer personas*. Estos son representaciones de los distintos segmentos del público objetivo de un producto a partir de personajes

ficticios. Por tanto, trabajamos bajo el paraguas hipotético de que la investigación que realizábamos buscaba conocer en profundidad los *pains*, *gains* y necesidades de cada uno de estos tipos de públicos mencionados en relación con la formación *online* de marketing. Así, los entrevistaros tuvieron que crear de manera libre y creativa fichas de *buyer persona*, en conjunto, para cada tipo de personaje.

En el trabajo de campo, la moderadora dirigió el ritmo de la sesión, que duró 2 horas por cada grupo, planteando preguntas abiertas para asegurar la participación de todos los sujetos de la muestra. Adicionalmente a los resultados obtenidos *in situ*, se concedió a los participantes un tiempo voluntario adicional para completar sus fichas de forma autónoma posteriormente.

En lo que respecta al diseño de la muestra, se generaron 11 grupos de discusión, compuestos por 5 participantes cada uno. En ellos encontrábamos estudiantes universitarios y profesionales jóvenes del sector del marketing digital. Para la obtención de los 55 sujetos que conformaron la muestra, se emplearon dos tipos de muestreo: el muestreo por conveniencia y el muestreo por bola de nieve. Así, en el segundo caso, algunos de los participantes permitieron el contacto de nuevos sujetos cuyas características se correspondían con la población objeto de estudio.

4. RESULTADOS

Los estudiantes del sector de la comunicación que buscan desarrollar su carrera profesional en el ámbito de la comunicación digital consideran que existen tres principales objetivos como alumnos universitarios:

- Obtener una titulación que les permita trabajar.
- Adquirir conocimientos de aplicación práctica para el mundo laboral.
- Destacar y diferenciarse del resto de candidatos cuando accedan a una oferta de empleo.

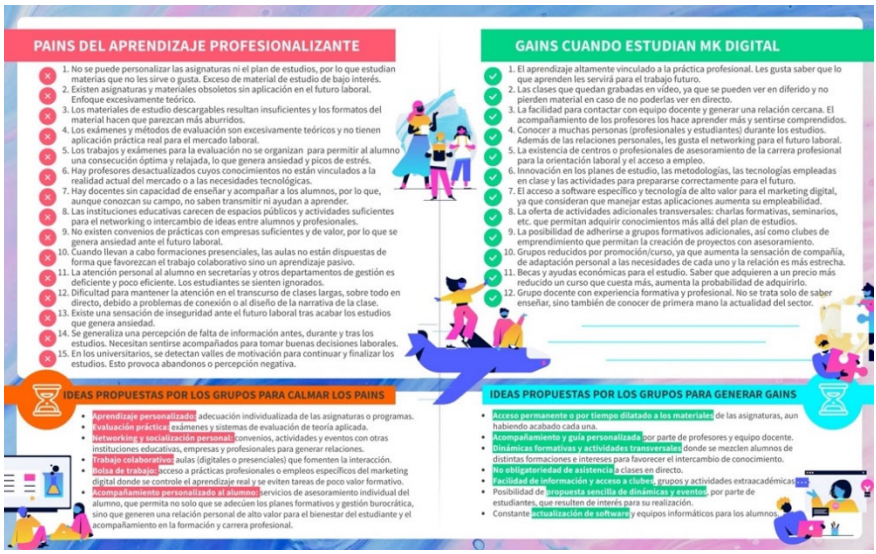
Los principales *pains* relativos al aprendizaje profesionalizante que refieren son:

- No se puede personalizar las asignaturas ni el plan de estudios para el interés de cada uno, por lo que estudian materias que no les sirve o no les gusta. Existe un exceso de material de estudio que resulta de bajo o ningún interés.
- Existen asignaturas y materiales obsoletos sin aplicación en el futuro laboral. Enfoque excesivamente teórico.
- Los materiales de estudio descargables resultan insuficientes.
- Los exámenes y métodos de evaluación son excesivamente teóricos y no tienen aplicación práctica real para el mercado laboral.
- Los trabajos prácticos, exámenes y otras entregas para la evaluación no se organizan de forma que permitan al alumno una consecución óptima y relajada, lo que genera ansiedad y muchos picos de estrés.
- Hay profesores desactualizados cuyos conocimientos no están vinculados a la realidad actual del mercado o a las necesidades tecnológicas.
- Hay docentes sin capacidad de enseñar y acompañar a los alumnos.
- Las instituciones educativas carecen de espacios públicos y actividades óptimos y suficientes para el *networking* o intercambio de ideas entre alumnos y profesionales.
- No existen convenios de prácticas con empresas suficientes y de valor.
- Cuando llevan a cabo formaciones presenciales, las aulas no están dispuestas de forma que favorezcan el trabajo colaborativo sino un aprendizaje pasivo.
- La atención personal al alumno en secretarías y otros departamentos de gestión es deficiente y poco eficiente. Los estudiantes se sienten ignorados.
- Dificultad para mantener la atención en el transcurso de clases largas, sobre todo en directo, debido a problemas de conexión o al diseño de la narrativa de la clase.
- Existe una sensación de inseguridad ante el futuro laboral tras acabar los estudios.
- Se generaliza una percepción de falta de información antes, durante y tras los estudios.
- En los universitarios, se detectan valles de motivación para continuar y finalizar los estudios.

Los principales *gains* a los que aluden son:

- El aprendizaje altamente vinculado a la práctica profesional.
- Las clases que quedan grabadas en vídeo, ya que se pueden ver en diferido y no pierden material en caso de no poderlas ver en directo.
- La facilidad para contactar con equipo docente y generar una relación cercana.
- Conocer a muchas personas (profesionales y estudiantes) durante los estudios.
- La existencia de centros o profesionales de asesoramiento de la carrera profesional para la orientación laboral y el acceso a empleo.
- Innovación en los planes de estudio, las metodologías, las tecnologías empleadas en clase y las actividades para prepararse correctamente para el futuro.
- El acceso a *software* específico y tecnología de alto valor para el marketing digital.
- La oferta de actividades adicionales transversales: charlas formativas, seminarios, etc.
- La posibilidad de adherirse a grupos formativos adicionales, así como clubes de emprendimiento que permitan la creación de proyectos con asesoramiento.
- Grupos reducidos por promoción/curso.
- Becas y ayudas económicas para el estudio.
- Grupo docente con experiencia formativa y profesional.

FIGURA 3. *Pains, gains, pains relievers y gains creators indicados por los focus groups.*



Fuente: Elaboración propia.

Los grupos de discusión han propuesto, de manera principal, las siguientes ideas para calmar los *pains* que surgen en su aprendizaje profesionalizante actual:

- **Aprendizaje personalizado:** adecuación individualizada de las asignaturas o programas.
- **Evaluación práctica:** exámenes y sistemas de evaluación de teoría aplicada.
- ***Networking* y socialización personal:** convenios, actividades y eventos con otras instituciones educativas, empresas y profesionales para generar relaciones.
- **Trabajo colaborativo:** aulas (digitales o presenciales) que fomenten la interacción.
- **Bolsa de trabajo:** acceso a prácticas profesionales o empleos específicos del marketing digital donde se controle el aprendizaje real y se eviten tareas de poco valor formativo.
- **Acompañamiento personalizado al alumno:** servicios de asesoramiento individual del alumno, que permita no solo que se adecúen los planes formativos y gestión burocrática, sino que generen una

relación personal de alto valor para el bienestar del estudiante y el acompañamiento en la formación y carrera profesional.

Con relación a los *gains creators* o propuestas para generar beneficios percibidos, los sujetos de la muestra indicaron las siguientes:

- Acceso permanente o por tiempo dilatado a los materiales de las asignaturas, aun habiendo acabado cada una.
- Acompañamiento y guía personalizada por parte de profesores y equipo docente.
- Dinámicas formativas y actividades transversales donde se mezclen alumnos de distintas formaciones e intereses para favorecer el intercambio de conocimiento.
- No obligatoriedad de asistencia a clases en directo.
- Facilidad de información y acceso a clubes, grupos y actividades extraacadémicas.
- Posibilidad de propuesta sencilla, por parte de estudiantes, de dinámicas, eventos u otras cuestiones de interés para su realización.
- Constante actualización de equipos informáticos y *software* para los alumnos.

En lo que respecta a las ideas más importantes colectadas para la generación de futuros proyectos formativos *online* sobre marketing digital, comunicación *online* y sus disciplinas, se han recogido las siguientes propuestas para la construcción de valor añadido:

- Chat para la comunicación en directo de los alumnos para asuntos personales y/o de estudios.
- Foro para compartir apuntes y contenido de ayuda para las asignaturas o programa.
- Descuentos para *apps* o *e-commerces* exclusivos para estudiantes.
- Perfil personal curricular de estudiante de forma digital donde pueda incluir contenidos, opiniones y compartir materiales propios sobre las formaciones.
- Funcionalidad para la solicitud sencilla de tutorías con equipos docentes de la escuela, antiguos alumnos y profesionales de empresas.

– Empleo de redes sociales con contenidos interactivos y dinámicos que fomente la conexión directa entre la escuela *online* y los estudiantes.
– Cursos monográficos adicionales sobre *softwares* específicos de interés para el sector y acceso exclusivo a gestión de estos programas.

FIGURA 4. *Ideas de producto formativo indicadas por los participantes.*



Fuente: Elaboración propia.

En relación con percepción personal (obtenida a partir de técnicas proyectivas) de las características de los profesionales y estudiantes del sector a la hora de llevar a cabo este tipo de formaciones, se han obtenido los siguientes resultados:

– Se detecta en muchos de los grupos la alusión a la emoción del miedo en cuanto al fracaso laboral y el sentirse menos exitoso profesionalmente que otros compañeros.
– Se encuentra en la mayoría de los personajes el concepto de FOMO o fear of missing out, de manera que se menciona la ansiedad por estar actualizado y conocer las tendencias y contenidos formativos y de entretenimiento más importantes.
– En cuanto a la mención de características personales más repetidas en los personajes, encontramos: responsabilidad, innovación, empatía, implicación laboral y trabajo duro, influencia de la moda y las tendencias, competitividad, e intereses culturales y gusto por aprender, entusiasmo, creatividad, liderazgo.
– Encontramos en buena parte de los grupos una evocación a problemas de baja autoestima y necesidad de acompañamiento y ayuda para el bienestar personal.
– Se detecta en muchos perfiles la característica de la impuntualidad e incapacidad de gestión del tiempo.

- Los grupos de discusión convienen, para la mayoría de los personajes creados, en la necesidad de conciliar la vida personal con una vida profesional que conciben como muy agitada y que requiere de mucho tiempo de dedicación. En muchos de los casos se especifica la existencia de estrés y ansiedad debido a la falta de tiempo para estudiar, la incapacidad de mantenerse al día profesionalmente dados los cambios constantes en el sector y la competitividad laboral.
- Los grupos que crean perfiles de profesores aluden a falta de manejo de nuevas tecnologías, falta de actualización de su conocimiento debido al rápido avance del marketing digital y falta de tiempo para contactar personalmente con los alumnos.
- Los principales frenos y/o preocupaciones que se indican, para los buyer personas generados, en cuanto a la elección de una academia online o portal formativo son: falta de aplicación de los conocimientos adquiridos, falta de tiempo para estudiar o asistir a clases, miedo por no elegir una formación adecuada, incapacidad económica para costear una formación de calidad, miedo por excesiva rapidez en la evolución de las plataformas digitales, estrés por el tiempo extra de trabajo que supone una formación.
- Las motivaciones que más se repiten son: posicionarse como persona innovadora, generar relaciones con personas importantes, obtener la aprobación personal de grupos de pertenencia, ver resultados rápidamente, seguridad, formación rápida y directa, generación de una identidad digital reconocida y fuerte, acompañamiento de profesionales, aprendizaje mediante la experiencia,
- Las necesidades de conocimiento y competencias más aludidas versan sobre: SEO, redes sociales, email marketing, marketing de contenidos, monetización y comunicación estratégica. Se incide en la aplicación práctica del conocimiento.
- Los hábitos de consumo y uso de internet a los que más se aluden en los distintos personajes son:

    - Gasto elevado en moda y en ocio y tiempo libre, con compras principalmente en *e-commerce*, aunque también en tiendas físicas.
    - Redes sociales más empleadas son: Instagram, Pinterest, Tiktok, Twitter, Youtube y Linkedin. Facebook queda relegada a personajes de mayor edad.
    - Seguimiento generalizado y habitual de *influencers*.
    - Empleo de redes sociales para "cotillear" a amigos e *influencer* y para generar una imagen personal propia favorable.
    - Empleo habitual de portales y revistas digitales para mantenerse informados, sobre todo cuando los personajes creados son de mayor edad: profesionales, profesores y emprendedores.
    - Uso muy prolongado de dispositivos móviles.
    - Conocimiento portales verticales del sector: PuroMarketing, ReasonWhy, Control Publicidad.
- Las *keywords* de búsqueda más repetidas son: marketing digital, redes sociales, SEO, negocio *online*, Facebook Ads, Google Analytics, marketing de contenidos, cursos marketing digital, cursos comunicación *online*.
- Intereses adicionales aludidos: moda, medio ambiente, deporte, compra consciente, sostenibilidad, liderazgo.

6. CONCLUSIONES

Cuando analizamos la percepción de los actuales estudiantes y trabajadores del marketing digital sobre la realidad de la formación en el mercado español, detectamos que existen carencias no cubiertas que deriva en una serie de *pains*. Igualmente, encontramos un conjunto de beneficios o *gains* que, bajo nuestra perspectiva, han de seguir incentivándose entre las propuestas de nuevos proyectos formativos o la optimización de los actuales.

Entre los principales *pains*, encontramos: una falta de personalización de los planes de estudio, la obsolescencia del contenido, la falta de

adaptación formal de los materiales de estudio a las necesidades cognitivas de los estudiantes, el enfoque teórico excesivo, la falta de competencias pedagógicas de los profesores, la sensación de inseguridad y falta de acompañamiento, la dificultad para mantener la atención o la existencia de valles de motivación a lo largo del curso para finalizar los estudios, entre otros aspectos.

Entre los principales *gains* propuestos, hallamos aprendizaje eminentemente práctico, acceso permanente a contenidos actualizados, *networking* y relación cercana con el personal docente, asesoramiento y orientación laboral, innovación metodológica y tecnológica en el aprendizaje, etc. De esta forma, la investigación señala y desarrolla los elementos que los estudiantes consideran clave para una práctica educativa eficaz en el marketing, la comunicación y la publicidad digital.

Las principales ideas obtenidas fueron:

- En los cursos de marketing digital, se concibe como ideal la creación de un proyecto de trabajo práctico común que, en un entorno real, desarrolle una iniciativa de impacto social o medioambiental. Este serviría tanto para el aprendizaje aplicado como para aumentar la motivación y mejorar la visibilidad de la escuela.
- Los participantes convienen que trabajar en un proyecto vinculado al marketing 3.0 les parece atrayente para adquirir de forma práctica las competencias específicas y para empoderarse como agentes de un cambio positivo en el mundo mientras aprenden.
- La inclusión del mindfulness en la formación es percibida como positiva a la hora de generar un contexto educativo favorable.
- Los principales problemas de esta idea son: la existencia de alumnos a los que no les motive el trabajo con impacto social real, los problemas de organización y distribución del trabajo entre los equipos, la falta de conocimientos operativos para implementar las acciones, la saturación de trabajo y falta de tiempo, los retrasos en las correcciones del equipo docente y la consecuente lentitud a la hora de ejecutar el proyecto.

En lo que respecta a las conclusiones relativas a la autopercepción de los estudiantes y profesionales del marketing digital y la comunicación *online* en lo que respecta a esta formación, hemos recogido las principales en la siguiente figura.

FIGURA 5. Autopercepción de la relación con la formación y el trabajo en marketing digital por parte de profesionales y estudiantes del sector.



Fuente: Elaboración propia.

8. REFERENCIAS

Barbour, R. (2013). Los grupos de discusión en investigación cualitativa. Ediciones Morata.

Chernev, B. (2021). 29 Astonishing E-learning Statistics for 2021. TechJury.Net. https://techjury.net/blog/elearning-statistics/#gref

Directivosydirigentes.es. (2020). El 74% de las empresas españolas ha acelerado su proceso de Transformación Digital. https://directivosygerentes.es/digital/empresas-espanolas-transformacion-digital

ESIC. (2020). Observatorio de la Publicidad en España 2020. https://www.anunciantes.com/wp-content/uploads/2020/10/observatorio-de-la-publicidad-en-espana-2020.pdf

Ferrer, V. (n.d.). Qué son las Edtech. https://vicentferrer.com/edtech/

Hootsuite, & We are social. (2021). Digital 2021: Spain. https://wearesocial.com/es/digital-2021-espana

INE. (2021). Cifras de población / Indicadores demográficos básicos. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176951&menu=ultiDatos&idp=1254735572981

KPMG. (2020a). La empresa española ante la COVID-19: industria.

KPMG. (2020b). La empresa española ante la COVID-19: El tejido empresarial español acusa ya el impacto del coronavirus en sus expectativas de negocio para 2020. https://home.kpmg/es/es/home/tendencias/2020/03/perspectivas-espana-2020-covid-19.html

Linkedin. (2021). Empleos en auge: España. Linkedin. https://business.linkedin.com/es-es/talent-solutions/resources/talent-acquisition/jobs-on-the-rise-cont-fact

Louttet, R. (2020). First look: Brain Data and Online Learning. Knowledge Skout. https://www.knowledgeskout.com/post/first-look-brain-data-and-online-learning

Martínez, P. (2008). Cualitativamente. ESIC.

Mas, A. (2020). Crece el interés por la formación online durante el confinamiento por el coronavirus. La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/vida/formacion/20200407/48373519355/crece-interes-formacion-online-confinamiento-coronavirus.html

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. (2020). Plan España Digital 2025. https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-EspañaDigital_2025.pdf

Ministerio de Universidades. (2021). Número de estudiantes en las Universidades Españolas. https://www.universidades.gob.es/portal/site/universidades/menuitem.78fe777017742d34e0acc31002604la0/?vgnextoid=3b80122d36680710VgnVCM1000001d04140aRCRD

Miroti, M. A. y Liendo, P. A. (2008). Introducción a las técnicas proyectivas. Editorial Brujas.

NMC. (2017). Horizon Report: 2017 Higher Education Edition.

OBS Business School. (2015). España, 5o país del mundo con más estudiantes de MOOCs en el creciente mercado del e-learning. OBS Business School. https://www.obsbusiness.school/actualidad/informes-de-investigacion/espana-5o-pais-del-mundo-con-mas-estudiantes-de-moocs-en-el-creciente-mercado-del-e-learning

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, T. (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. John Wiley & Sons Inc.

SECCIÓN III

EXPERIENCIAS DENTRO DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

BIOTECNOLOGÍA POR COLORES: IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Ainhoa Arana-Cuenca
Universidad Internacional de la Rioja

Elisabet Ransanz Reyes
Universidad Internacional de la Rioja

Marta Curto Prieto
Universidad Internacional de la Rioja

Carmen Romero-García
Universidad Internacional de la Rioja

1. INTRODUCCIÓN

La Biotecnología es un área de conocimiento multidisciplinar que proporciona un ejemplo claro para los estudiantes de la aplicación de muchos de los conceptos vistos en ciencias naturales, especialmente en Biología.

Desde el siglo XX, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se ha convertido en materia esencial de investigación educativa. La didáctica de las ciencias presenta un carácter interdisciplinar, al aunar competencias del área de las ciencias, de la historia de la ciencia, de la psicología y de la pedagogía. Esto supone que, en muchas ocasiones, los contenidos científicos se enfoquen desde cada una de las áreas que constituyen las ciencias de manera independiente, dando lugar a un aprendizaje descontextualizado, alejado de los problemas actuales de la sociedad (Perales, 2018). Son diversas las investigaciones que concluyen que en la etapa de Educación Secundaria se genera una insatisfacción del alumnado hacia las ciencias, ya que, entre otras cosas, no encuentran conexión entre los aprendizajes y los problemas del mundo real, lo que

implica una disminución a la hora de elegir carreras científicas (Tai *et al*., 2006; Martin *et al*., 2007; Monks, 2010; Lorenzo *et al*., 2018). Diferentes estudios internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) y el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMMS) muestran cómo, en España, los resultados obtenidos en ciencias están por debajo de las puntuaciones medias del resto de países de la Unión Europea (UE) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (PISA, 2018; TIMMS, 2019). Además, a todo esto, se suma la imagen estereotipada del científico como un hombre con aspecto desaliñado, gafas, de mediana o avanzada edad, fomentado en parte por los medios de comunicación, las películas, las series o los dibujos animados (Álvarez y Valls, 2019), que trae consigo un bajo número de alumnas matriculadas en carreras STEAM (acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics) (Mateos-Sillero y Gómez-Hernández, 2019; Sáinz *et al*., 2017).

En una primera aproximación, las investigaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias se centraron en el estudiante, en su aprendizaje y la influencia que el contexto tiene sobre él. Después, se empieza a tener en cuenta al profesor, especialmente la influencia de su proceso formativo en cómo planea la enseñanza, desarrolla las clases y evalúa a sus alumnos. En la didáctica de las ciencias, muchos autores señalan que la manera que tienen los profesores de enseñarlas es consecuencia de su propio aprendizaje previo y es esencial en el área de la Biología y especialmente en la Biotecnología, al ser una disciplina relativamente joven, con aplicaciones y alcances en lo económico, político, cultural, social y ambiental **(**Roa *et al*., 2008). Por ello, una parte del profesorado actualmente activo no ha recibido instrucción sobre Biotecnología, por lo que es lógico pensar que el peso que el contexto social, en general, y la educación informal, en particular, tiene influencia en ellos.

La Biotecnología se recoge en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato de la ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. y su presencia

se está consolidando, ya que, actualmente, está presente en el currículum de los alumnos de cuarto curso de ESO, específicamente en el Tema 14 del "Bloque 1. La evolución de la vida" de la asignatura de Biología y Geología.

En los propios libros de texto, se hace una diferenciación entre la Biotecnología tradicional, donde se habla, únicamente, sobre tecnologías en el área alimentaria, sanitaria y medioambiental, y la Biotecnología moderna, que está basada en la ingeniería genética, con aplicaciones agrícolas, ganaderas y sanitarias (Oxford, 2016), restringiendo su amplia aplicación en la industria, incluso en nuestra vida cotidiana.

Al incluir la Biotecnología en el currículo, se puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, ya que su naturaleza es interdisciplinar, existe una intensa relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente, y hay mucha difusión de información sobre temas relacionados con renovación de tratados de comercio, clonación, Proyecto Genoma Humano, terapia génica, consumo de organismos modificados genéticamente, patentes de genes, productos recombinantes, etc., que incluyen debates de corte ambiental, social, ético, político, religioso y económico (Roa *et al*., 2008). No obstante, hay que tener especial cuidado, ya que, como subraya Quintanilla (2005), hay evidencia de que los profesores de ciencias, científicos y divulgadores transmiten una imagen normativa y restrictiva del concepto interdisciplinario y complejo de la Biotecnología. Además, Acevedo *et al.* (2003) encuentran deficiencias en la formación del profesorado de Educación Primaria, Educación Secundaria y Universidad, considerando que una de las causas puede deberse a la educación informal trasmitida por los medios de comunicación.

En un estudio realizado por Enrique *et al*. (2007), con profesores no universitarios, se pone de manifiesto que un alto porcentaje no parece tener clara la definición de Biotecnología, ya que el 37,7% de los encuestados la definen como "Bio + Tecnología", seguido de un 19,1%, que indican que "se encarga del estudio de los genes", siendo únicamente un 10,5%, los que contestan más correctamente como "producción de bienes y servicios con seres vivos como mediadores". Asimismo, realizaron un estudio sobre el contenido de noticias de prensa y

artículos de revistas, y encontraron que más de la mitad tienen que ver con noticias sobre aplicaciones relacionadas con ingeniería genética. Por ello, concluyen que los profesores utilizan una deducción etimológica del significado del término o lo asocian con la Ingeniería Genética por la influencia de los medios de comunicación, llegando a definiciones erróneas que pueden ser transmitidas a sus estudiantes. Esta concepción restrictiva de la Biotecnología, asociada únicamente a la Ingeniería Genética, va más allá de nuestras fronteras. Por ejemplo, en Puerto Rico, Arroyo (2011) publica un artículo donde propone la enseñanza y capacitación en Biotecnología utilizando sesiones teórico–prácticas centradas únicamente en microorganismos transgénicos.

De este modo, se hace necesaria la elaboración de nuevos materiales didácticos sobre Biotecnología que aborden el tema desde un espectro más amplio. Esto se puede conseguir, utilizando la clasificación en colores propuesta por DaSilva (2004).

1.1. BIOTECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN

El Convenio de la Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 1992) define la Biotecnología como toda aplicación tecnológica que emplee sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la elaboración o transformación de productos o procesos para usos concretos.

La Biotecnología tiene un largo recorrido histórico, ya se aplicaba en épocas antiguas en la elaboración del vino, la cerveza, el yogur o el pan (Enrique *et al*., 2007), o en la época Mesoamericana con la "nixtamalización" (proceso para la elaboración de tortilla en México). La elaboración de pigmentos y polímeros, el uso de la papaína como ablandador de carne, el proceso de curtido de pieles o el secado del tabaco (Larqué, 2016) son ejemplos muy claros de que su desarrollo hasta nuestros días ha sido notable. Tal y como afirma Mayr (2006), es extraordinario cómo ha evolucionado el conocimiento y sus aplicaciones Biotecnológicas desde la afirmación de la Biología como ciencia válida entre 1828 y 1866 y, después, de la genética; finalmente, la revolución de la Biología molecular ha abierto unas perspectivas inimaginables. Diferentes autores consideran que la Biotecnología es una de las últimas y más grandes innovaciones del s. XX (Aycardi, 1986), el cual ha sido

calificado como el "el siglo de la Biotecnología" o como la "la revolución biotecnógica" (Sasson, 1989). En esta misma línea, se puede comprobar como las empresas que se centran en la ciencia y la tecnología son industrias punteras, con proveedores más capacitados que elaboran productos y aplican tecnologías sofisticadas. De modo que son factores clave en la modernización y desarrollo económico en el país, abren nuevos nichos de negocio, además, tienen un impacto social, ya que mejoran la calidad y esperanza de vida de la población (Martín *et al.*, 2016). Bergua *et al*, (2016) reportan datos sobre el índice tecnológico basado en tres medidas: el gasto en I+D+i como porcentaje del Producto Bruto Internacional (PIB), el número de patentes por millón de habitantes y el número de patentes en alta tecnología en campos como la Biotecnología, tecnología de la información, farmacia e industria aeroespacial, donde España aparece en 13º lugar.

Desde el punto de vista educativo, McInerney (1990) declaraba desde la Unesco la necesidad de que fuera incluida en los centros educativos. Las dos publicaciones más antiguas que se conocen en las que se establece una clara relación entre Biotecnología y educación pertenecen a los años 1981 y 1982, y se elaboraron en el seno de la Royal Society (Wymer, 1990; Lui y Chan, 1999). La investigación realizada por Roa (2016) muestra el porcentaje de artículos publicados sobre educación en Biotecnología desde la década de los 80 hasta el año 2013, en ella se puede observar un aumento considerable en la primera década del siglo XXI (60.8%). Hecho que puede relacionarse, tal y como señala Malajovich (2012), con los resultados obtenidos en terapia génica, la obtención experimental de la primera vaca y oveja transgénicas, descifrado del primer genoma de una bacteria, secuenciación del primer genoma de un eucarionte y el del primer cromosoma humano, y el auge de 1.500 empresas de Biotecnología en Estados Unidos y de más de 3.000 en el mundo hacia 1998, entre otros.

Sin embargo, diferentes investigaciones reflejan el desconocimiento general que presentan los estudiantes en relación con aspectos relacionados con esta disciplina, como el desconocimiento de las diferencias existentes entre los cultivos de plantas genéticamente modificados y los convencionales (Ekborg, 2008), sobre los principios básicos de la

ingeniería genética (Lewis y Wood–Robinson, 2000), sobre el significado de organismo transgénico (Pedrancini, 2007), sobre el propio concepto de Biotecnología (Ramón *et al*., 2008), sobre sus aplicaciones, asociándolas únicamente a técnicas novedosas y mostrando mayor interés por aquellas relacionadas con la medicina, o interpretando de manera incorrecta dichas aplicaciones (Abril *et al*., 2004; Fonseca *et al*., 2012; Ruíz González *et al*., 2020). Asimismo, de la Vega *et al*., 2018 muestran en sus resultados cómo existe una clara influencia en el alumnado con respecto a su actitud hacia distintos procesos biotecnológicos proveniente de las concepciones de la sociedad y de los medios de comunicación, mostrando un mayor rechazo en relación con el aumento en la complejidad de los organismos empleados, sobre todo cuando se trata de plantas y animales, siendo mayor este rechazo cuando se utilizan a los seres humanos, sin embargo, están más a favor cuando el uso de seres humanos implica mejoras en la salud.

Por otro lado, se hace necesario que los estudiantes no solo conozcan los principios biológicos de esta disciplina de manera correcta, sino que, además, sean conscientes de los beneficios y riesgos políticos, sociales, legales y éticos asociados a su desarrollo (Hammann, 2018).

1.2. BIOTECNOLOGÍA POR COLORES

Desde hace años se ha utilizado una clasificación de la Biotecnología por colores que, aunque es independiente de aspectos científicos-tecnológicos, permite promover la percepción pública para favorecer la comprensión de sus aplicaciones en la ciencia y el desarrollo de la humanidad y, por lo tanto, puede ser una buena herramienta para que los alumnos de ESO comprendan mejor el alcance esta tecnología.

Desde el año 2004, DaSilva (2004) propone una clasificación más amplia utilizando colores (Figura 1) donde se incluye: Biotecnología blanca o industrial relacionada con procesos enzimáticos y fermentativos en sectores como producción de materiales, química o energía (Sánchez, 2007); Biotecnología verde o agrícola utilizada para mejorar la calidad y producción vegetal (Karalija, 2017); Biotecnología gris o medio ambiente donde se aplican organismos o sus productos para proveer a la sociedad de productos y servicios ambientales como el tratamiento

biológico (Blanch, 2010); Biotecnología amarilla o de alimentos utilizada para aumentar la productividad, rendimiento y el abastecimiento de alimentos (Villate y Castellanos, 1998); Biotecnología Roja o sanitaria y Biotecnología Marrón o veterinaria enfocada en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades humanas (Pliego, 2011) y animales (Borroto, 2008), respectivamente; Biotecnología dorada o bioinformática y bionantecnológica ligada a las tecnología de la información (Briones y *et al*., 2009), Biotecnología violeta/morada o bioseguridad y patentes orientado a aspectos jurídicos y de seguridad (Plan estratégico para el desarrollo de la Biotecnologia en Canarias, 2013); Biotecnología azul o marina, estudiando los organismos marinos para obtener nuevos productos (Deming, 1998) y la recientemente incorporada, la Biotecnología naranja o Divulgación referida a toda la labor de difusión y enseñanza a la sociedad en general (García, 2017).

Esta perspectiva de la Biotecnología puede ayudar tanto a alumnos como a docentes a comprender el amplio espectro de aplicaciones que incluye y puede ser una buena herramienta didáctica. Por ello, se hace interesante proponer actividades que ayuden al estudiante a entender la Biotecnología utilizando la clasificación por colores. Por un lado, una sesión teórica que incluya la definición de esta tecnología y una explicación de los diferentes colores con aplicaciones prácticas. Por otro lado, una sesión de laboratorio para hacer experimentación ya que, como indica Pérez *et al*. (2008), es una herramienta que permite al estudiante comprobar los conceptos aprendidos durante la clase teórica.

FIGURA 1. *La biotecnología por colores*

Blanca	Biotecnología Industrial Utilización de sistemas biológicos para la fabricación, transformación o degradación de moléculas en aplicaciones industriales como el de materiales, química o energía. Sería el caso de los bioplásticos o la bioenergía.
Verde	Biotecnología verde Aplicación de cualquier técnica biológica en la manipulación y/o crecimiento vegetal para mejorar la calidad nutricional o su producción económica como el control biológico, la producción de transgénicos o los biofertilizantes
Gris	Biotecnología del medio ambiente Conjunto de actividades tecnológicas que permiten comprender y gestionar los sistemas biológicos en el medio ambiente para proveer de productos y servicios a la sociedad como el tratamiento biológico de agua, suelo y aire.
Amarilla	Biotecnología de alimentos Su objetivo es aumentar la productividad, el rendimiento y la resolución de abastecimiento de los alimentos a la población en general. Un ejemplo sería la producción biológica de pigmentos o suplementos alimenticios
Roja	Biotecnología sanitaria Se refiere a las aplicaciones biotecnológicas en el área de salud humana con énfasis en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades como el desarrollo de antibióticos, antitumorales, vacunas o terapia génica
Marrón	Biotecnología veterinaria Aplicaciones de organismos vivos o sus derivados en el ganado y los productos zoosanitarios con productos similares a la Biotecnología roja
Dorada	Bioinformática y bionanotecnología La bioinformática está ligada a las tecnologías de la información y la bionanotecnología con la utilización de organismos vivos o sus productos a la escala del namómetro
Violeta	Bioseguridad y patentes Se refiere a aquello desarrollos que están orientados a aspectos jurídicos y de seguridad cubriendo aspectos como el uso de plantas y OGM, manejo de residuos patógenos o explotación de la biodiversidad
Azul	Biotecnología Marina Estudia los productos naturales de organismos marinos, normalmente microorganismos, con potencia aplicación en la salud humana o biorremediación
Naranja	Divulgación de la Biotecnología Aunque no se refiere a una aplicación tecnológica la divulgación, difusión y la enseñanza de la Biotecnología también es un aspecto a tener en cuenta

*Por ética profesional, las autoras han decidido excluir la Biotecnología negra

Fuente: elaboración propia

2. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio ha sido analizar si una intervención basada en la biotecnología por colores es efectiva en cuanto a la adquisición de conocimientos por parte del alumnado de 4º curso de Educación Secundaria estableciendo posibles diferencias en el rendimiento académico en función de las características de la muestra objeto del estudio.

3. METODOLOGÍA

En este estudio se utilizó una metodología cuantitativa con un diseño preexperimental con grupo pretest y postest.

3.1. Muestra

En la investigación participaron 36 estudiantes que cursaban la asignatura de Biología y Geología de 4º de Educación Secundaria Obligatoria durante el curso académico 2016/2017. Un 58,3% son chicas y un 41,7% chicos con una edad media 15,3 años.

Las variables objeto de estudio tras la intervención realizada fueron el rendimiento académico, medido a través de una prueba de conocimientos, y las posibles diferencias en función del género y del gusto por la Biología. Así mismo, se analizó la satisfacción del alumnado respecto a la intervención educativa de Biotecnología por colores.

3.2. Instrumentos

Se diseñó una prueba de conocimientos que se aplicó antes y después de la intervención para determinar la repercusión de esta en el rendimiento académico del alumnado. La prueba de conocimientos consta de trece preguntas. Las cinco primeras referidas a las características sociodemográficas de la muestra, ocho preguntas referidas a conceptos teóricos trabajados mediante las actividades realizadas, una de respuesta abierta y siete de tipo test con cuatro opciones de respuesta de las que solo una es correcta.

El análisis de fiabilidad del instrumento a través de la prueba *Alpha de Cronbach* arroja una puntuación de 0,456.

Para determinar la satisfacción del alumnado con la experiencia realizada respecto a la práctica de la biotecnología por colores se recogieron las opiniones de los alumnos en una pregunta abierta respecto a sus apreciaciones durante el proceso.

3.3. Procedimiento

La propuesta didáctica constó de dos actividades: una primera actividad teórica y una actividad práctica para poner en práctica los conocimientos adquiridos.

En la sesión teórica se impartió una clase magistral con apoyo de una presentación de PowerPoint con el equipo audiovisual necesario para tal fin. Dicha presentación comenzó con la definición de la Biotecnología propuesta en el Convenio de la Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 1992) seguida de la presentación de la clasificación de la Biotecnología por colores, propuesta por DaSilva (2004) con la excepción de la Biotecnología negra que se eliminó por razones bioéticas. Se mostraron algunos ejemplos de aplicación cotidiana de cada uno de los colores para finalizar con un pequeño análisis del papel de las células y las enzimas en esta aplicación tecnológica.

La sesión práctica se realizó en el laboratorio, dividiendo a los alumnos en 6 equipos de trabajo. Se desarrollaron tres experiencias como ejemplos de diferentes colores de la Biotecnología, específicamente la roja, gris y amarilla, todas ellas de corta duración que se prepararon en una única sesión de 55 min.

La Biotecnología roja se trabajó a través de un estudio de inhibición de bacterias probióticas (*Lactobacillus* sp.). Las bacterias se sembraron por toda la superficie en placas Petri con Agar Nutritivo (previamente esterilizado a 121ºC durante 10 minutos) donde, posteriormente, los alumnos depositaron discos de papel filtro de 1 cm previamente sumergidos en antibiótico, povidona yodada (Betadine), lejía y agua como control. Tras 24h de crecimiento a 37ºC se observó el halo de inhibición producido por el efecto inhibitorio. De esta manera se quiso mostrar la relación entre los antibióticos y la inhibición bacteriana en el tratamiento de enfermedades.

Por su parte, como ejemplo de Biotecnología gris se desarrolló un experimento donde se muestra cómo el hongo ligninolítico *Trametes versicolor* es capaz de decolorar colorantes textiles, gracias a su capacidad de secretar enzimas fenoloxidasas (Arana *et al*., 2010). Para ello, previamente se prepararon placas Petri con Agar Papa Dextrosa (previamente esterilizado a 121ºC durante 20 min) suplementadas con 5% de colorante textil de color azul adquirido en el supermercado. Los alumnos, con la ayuda de un bisturí previamente flameado en la llama, seccionaron un parte del hongo y lo depositaron en la placa con colorante. Tras 72h de incubación a 30ºC observaron el halo de decoloración producido por el hongo.

Finalmente, como ejemplo de Biotecnología amarilla se realizó un experimento sencillo donde se muestra cómo la levadura *Saccharomyces cerevisiae* produce gas capaz de inflar un globo y, por ello, es ampliamente utilizada en la producción de pan. Para ello, en botellas de plásticos de 500mL se añade agua hasta llenar, aproximadamente, un 75% de su capacidad y se añade una cucharada de azúcar, un sobre de la levadura (adquirida en el supermercado) y se sustituye el tapón por un globo.

3.4. Análisis de datos

Al inicio de la intervención se realizó una medida del nivel de conocimientos del grupo (pretest). Una vez recogidos los datos se aplicó la intervención con la finalidad de mejorar el aprendizaje y se volvió a realizar la evaluación (postest).

En primer término, se aplicó la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* y *Shapiro-Wilk* con la finalidad de comprobar si los datos recogidos respecto al rendimiento se mostraban dentro de una distribución normal. Como consecuencia de la anterior prueba se aplicó estadística no paramétrica, concretamente, la prueba de los rangos con signo de *Wilcoxon*, con la finalidad de determinar posibles diferencias de los resultados en las medidas pretest-postest. Posteriormente, se analizaron los resultados referentes al rendimiento académico mediante la prueba no paramétrica de *U de Mann-Whitney* para determinar la existencia de diferencias en los resultados respecto al nivel de conocimientos tanto en el pretest como

en el postest atribuibles al género. Para comprobar posibles diferencias en los resultados respecto al gusto por la asignatura de Biología tanto en los resultados pretest como en el postest se aplicó la prueba *Kruskal-Wallis*. Finalmente, para todas las comparaciones de grupos se han calculado los tamaños del efecto (r de Cohen), donde valores de r=0,10 se consideran bajos, r=0,3 medios, r= 0,5 grandes y r=0,7 muy grande (Cohen, 1988).

Para la organización, la codificación y el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS 25.0

El análisis cualitativo se realizó a través del software ATLAS.ti9 generando una nube de palabras con las respuestas obtenidas en la pregunta abierta del cuestionario respecto a sus apreciaciones sobre la intervención didáctica. En dicho análisis se omitieron artículos, preposiciones, conjunciones y determinantes.

4. RESULTADOS

En primer lugar, se muestra un análisis descriptivo de los datos obtenidos de la prueba de rendimiento (tabla 1) en la que se recoge como en la fase inicial de la experiencia (pretest) el grupo obtiene una media en sus puntuaciones de 4,18 puntos, mientras que la nota media de las puntuaciones tras la implementación de la intervención fue de 7,01.

TABLA 1. *Datos estadísticos descriptivos pretest-postest*

Prueba	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest	36	1,7	9,0	4,18	1,347
Postest	36	5,4	10,0	7,01	0,888

Fuente: elaboración propia.

En la comprobación de la normalidad de la distribución se aplica la prueba *Kolmogorov-Smirnov* con la corrección de *Lillefors* y la de *Shapiro- Wilk* (tabla 2), se obtienen en el pretest los valores de 0,924 (p=0,066) y en el postest 0,883 (p=0,001), resultados que muestran la

distribución no normal, puesto que p <0,05, motivo por el cual se utilizó para la comparación de los resultados estadística no paramétrica.

TABLA 2. *Prueba de normalidad del pretest y postest de los conocimientos de los estudiantes*

Prueba	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0,111	36	0,200	0,924	36	0,006
Postest	0,179	36	0,005	0,883	36	0,001

Fuente: elaboración propia

En función de lo expresado anteriormente se aplica la prueba de rangos con signo de *Wilcoxon* en la comparación de las notas de los estudiantes en las pruebas de pretest y postest (tabla 3) y se obtuvo una z=-5,233 (p=0,000), existiendo rangos positivos en los 36 casos que componen la muestra, de lo que se desprende la significatividad de los resultados obtenidos tras la intervención observando un tamaño del efecto muy alto (r= 0,87).

TABLA 3. *Rangos con signo pretest-postest*

	N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. asintótica bilateral	Tamaño del efecto
Rangos positivos	36	18,50	666,0	5,233	0,000	0,87
Rangos negativos	0	0	0			
Empates	0					

Fuente: elaboración propia

La prueba *U de Mann-Whitney* (tabla 4) permite comprobar si existen diferencias relacionadas con el género. Se obtuvieron en el pretest z= -0,032 (p=0,974) y para el postest z=-0,614 (p=0,547). Los resultados mostraron que no había diferencias sustanciales en ninguna de las dos pruebas respecto al género.

TABLA 4. *Rangos promedio entre hombre y mujeres para el pretest-postest*

		N	Rango promedio	Suma de rangos	Z	Sig. asintótica bilateral
Pretest	Hombres	15	18,47	278,50	-0,032	0,974
	Mujeres	21	18,55	387,50		
Postest	Hombres	15	17,23	258,50	-0,614	0,547
	Mujeres	21	19,40	407,50		

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de las posibles diferencias en la nota de los estudiantes respecto al gusto manifestado por la asignatura se procede a aplicar la prueba *Kruskal-Wallis* (tabla 5), prueba que confirma que no existen diferencias respecto al aumento en el rendimiento del alumnado en función al gusto mostrado por la asignatura ((p=0,144). Estos resultados reafirman la utilidad de la metodología empleada para todos los estudiantes, independientemente de sus intereses iniciales.

TABLA 5. *Prueba de Kruskal-Wallis de muestras independientes entre la calificación obtenida y el gusto manifestado hacia la Biología*

N total	36
Estadístico de contraste	5,417
Grados de libertad	3
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0,144

Fuente: elaboración propia

En referencia a la pregunta abierta realizada a los estudiantes para conocer su opinión sobre la estrategia utilizada, los resultados (Figura 2) muestran que la percepción de los estudiantes fue positiva resaltando el interés que suscitó en ellos.

FIGURA 2. *Análisis cualitativo de la percepción de los estudiantes tras la intervención didáctica.*



Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

La Biotecnología es una disciplina relativamente joven con múltiples aplicaciones en procesos e industrias que están presentes en nuestra día a día. Aunque el concepto aparece en el currículo oficial no se realiza una correcta didáctica de esta ya que, como argumentan Ocelli, Vilar y Valeria (2011), la mayoría de los estudiantes sólo vinculan la Biotecnología con actividades en ingeniería genética o, como mucho, con aplicaciones biomédicas y, en menor medida, en procesos ambientales o de alimentos (De la Vega, 2008).

Esta problemática puede ser debida a la falta de información por parte del profesorado de Educación Secundaria respecto al término y sus aplicaciones ya que, la mayoría, admiten obtener la información sobre biotecnológicas a través de la televisión y la radio donde la información aparece altamente sesgada (Enrique et al., 2007). Este mismo efecto se observa en muchos libros de texto, incluso en investigaciones que

simplifican el término con Biotecnología tradicional, prácticamente restringida al sector alimentario, y Biotecnología moderna, prácticamente restringida a la Ingeniería Genética- (de la Vega, 2018) o poniendo ejemplos, únicamente, relacionados con la Ingeniería Genética (Arroyo, 2011).

Otro aspecto importante es el concepto de Biotecnología como tal. En el área académica existen diferentes definiciones que han sido, incluso, objeto de reflexión (Enrique *et al.*, 2007). En cambio, en investigación la definición está consensuada y siempre se utiliza la acordada por el Convenio de la Diversidad Biológica (Naciones Unidas, 1992) con ligeras modificaciones. Este hecho demuestra la desvinculación que existe entre ciencia y academia y se considera que la aplicación de intervenciones didácticas como la propuesta de utilizar la Biotecnología por colores puede ayudar a revertir esta tendencia.

La puesta en marcha de la presente propuesta didáctica, utilizando la clasificación de la Biotecnología por colores, con ejemplos contextualizados y cercanos a los estudiantes junto con las prácticas de laboratorio han mostrado un aumento significativo en el conocimiento de esta disciplina con un tamaño del efecto muy alto (r= 0,87), sin observar diferencias atendiendo al género o al gusto manifestado por la asignatura de Biología. Esta desconexión entre el conocimiento y el género coincide con los resultados obtenidos por De la Vega *et al.* (2018) en su estudio sobre conocimientos y actitudes hacia la Biotecnología por alumnos de Educación Secundaria.

Como parte del cuestionario realizado se incluyen preguntas sobre el conocimiento de los alumnos de algunos procesos biotecnológicos demostrando grandes deficiencias en el pretest, posiblemente relacionadas con las preconcepciones de los alumnos y coincidiendo con los resultados aportados por De la Vega *et al.* (2018) y Ruiz González *et al* (2017). En cambio, una vez implementada la propuesta didáctica los resultados obtenidos mejoraron notablemente, lo que pone de manifiesto que dichas preconcepciones se pueden modificar con una estrategia didáctica apropiada en contra de lo manifestado por De la Vega *et al.* (2018) quienes indican que dichas preconcepciones adquiridas en la infancia son muy difíciles de cambiar durante el periodo de aprendizaje.

Aun así, coincidimos con dichos autores en la importancia de producir materiales docentes que permitan a los estudiantes la compresión de la Biotecnología y su vinculación con la vida diaria utilizando esta área como un contenido transversal durante toda la etapa de educación secundaria de manera que la utilización de la clasificación por colores puede ser una buena base de partida cuando, además, los estudiantes mostraron interés en ella, de manera que su utilización podría aumentar su interés hacia las ciencias.

6. CONCLUSIONES

La intervención didáctica basada en la Biotecnología por colores mostró ser efectiva en cuanto a la adquisición de conocimiento por parte de los alumnos de Educación Secundaria que expresaron, además, un manifiesto interés, independientemente de su género o intereses iniciales.

8. REFERENCIAS

Abril A.M.; Mayoral M. V. y Muela, F. J. (2004) "Los medios de comunicación social y la didáctica de la Genética y la Biología Molecular en E.S.O." En "La nueva alfabetización: un reto para la educación del siglo XXI" Ed. Centro de Enseñanza Superior en Humanidades y Ciencias de la Educación "Don Bosco".367-368.

Acevedo JA, Vázquez A. y Manassero MA. (2003) Evaluación de actitudes y creencias CTS: diferencias entre alumnos y profesores. Revista de Educación 328: 355-382.

Álvarez Herrero, JF y Valls Bautista, C. (2019). Didáctica de las ciencias, ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos? Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació. 2, 5-19. https://raco.cat/index.php/UTE/article/view/369759.

Arana, A., Téllez, A., Yagüe, S., Fermiñán, E., Carbajo, J.M., Domínguez, A., González, T., Villar, J.C. y González, A.E. (2010). Deslignificación de pasta kraft de Pinus radiata con una levadura genéticamente modificada para producir lacasa. Forest System, 19(2), 234-240.

Arroyo Cruzado, G. (2011). La enseñanza y capacitación en Biotecnología desde la perspectiva de la Educación General. Revista Umbral, 4, 66-78.

Aycardi, E. (1986). Alcance, desarrollo y perspectivas de la Biotecnología en el país. Colombia. Ciencia y Tecnología, 4, 28-29.

Bergua Amores, J.A., Pac Salas, D., Báez Melián, J.M. y Serrano Martínes, C. (2016). La clase creativa. Una aproximación a la realidad española. Revista Internacional de Sociología, 74(2),1-19. https://doi.org/10.3989/ris.2016.74.2.032.

Blanch, A.R. (2010). Biotecnología ambiental. Aplicaciones biotecnológicas en la mejora del medio ambiente. Nota d'economia, 97-98, 183-198.

Borroto, C.G. (2008) La Biotecnología y sus aplicaciones en las ciencias veterinarias. Conf. OIE, 241-250.

Briones Llorente, C., Casero Junquera, E., Martín Gago, J.A. y Serena Domingo, P.A. (2008). Nanotecnología… ¿Qué significa esta palabra? Martín Gago, J.A. (Ed). En: Nanociencia y Nanotecnología. Entre la ciencia ficción del presente y la tecnología del futuro (pp. 20-24). España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, 2nd Edition; Lawrence Erlbaum: Hillsdale, United States of America.

DaSilva E.J. (2004). The Colours of Biotechnology: Science, Development and Humankind. Electron. J. Biotechnol, 7, 3. https://doi.org/10.4067/S0717 34582004000300001.

De la Vega-Naranjo M., Lorca-Marín A.A. y De las Heras-Pérez M.A.(2018) Conocimientos y actitudes hacia la biotecnología en alumnos de último curso de Educación Secundaria Obligatoria. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 15(3), 3301. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i3.33 01.

Deming, J.W. (1998). Deep ocean environmental biotechnology. Current Opinion in Biotechnology, 9(3), 283-287. https://doi.org/10.1016/S0958-1669(98)80060-8.

Ekborg M. (2008) Opinion building on a socio-scientific issue: the case of genetically modified plants. Journal of Biological Education 42(2):60-65.

Enrique Mirón, C., Cabo Hernández, J.M. y Cortiñas Jurado, J.R. (2007). La presencia de la Biotecnología dentro y fuera de la escuela. Primeros resultados de un estudio diagnóstico. Publicaciones, 37, 89-108.

Fonseca, M.J., Costa, P., Lencastre, L. y Tavares, F. (2012) Multidimensional analysis of high-school students' perceptions about biotechnology. Journal of Biological Education, 46(3), 129-139.

Garcia Finat, F. (2017). Biotecnología naranja del conocimiento. http://www.academia.edu/18540860/Biotecnolog%C3%ADa_naranja_de l_conocimiento.

Hammann M. (2018) Biotechnology. En K. Kampourakis y M. J. Reiss (Eds.), Teaching Biology in Schools Global Research, Issues, and Trends (First edit, pp. 192–201). New York: Routledge.

Karalija, E. (2017). Career development in Green Biotechnology in B&H: roadblocks and prospects. CMBEBIH,IFMBE Proceedings 62, 384-387. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4166-2_59.

Larqué-Saacedra, A. (2016). Biotecnología prehispánica en Mesoamérica. Rev. Fitotec. Mex., 39, 107-115.

Lewis J. y Wood-Robinson, C. (2000) Genes, chromosomes, cell divition and inheritance – do

students see any relationship? International Journal of Science Education 22(2):177-195.

Lorenzo, M. G., Farré, A. S. y Rossi, A. M. (2018). La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 15(3), 360301-360316.

Lui, K. y Chan, S. (1999). Biotechnology education for teacher trainees. New Horizons in Education. The Journal of Education Hong Kong Teachers' Association, 40, 109-116.

Malajovich, M. (2012). Biotecnología. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.

Martin M.O., Mullis I.V.S. y Foy P., in collaboration with Olson J.F., Erberber E.,Preuschoff C. & Galia J. (2007). TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades TIMSS & PIRLS International Study Center. Boston: Lynch School of Education.

Martín Barbero, I., Alvar Villegas, J. y Viñas Tormo, R. (2016). El potencial de la industrial española en los mercados internacionales. La Industria de la ciencia. Oportunidades para Espala ICE, 888, 133-141.

Mateos-Sillero, S. y Gómez-Hernández, C. (2019). Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico. Madrid: Ministerio de economía y empresa.

Mayr, E. (2006). Por qué es única la Biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica. Buenos Aires, Argentina, Katz Ediciones.

McInerney, J. (1990). Teaching biotechnology in schools. Science and Technology Education Document Series, 39. Unesco.

Monks, A. (2010). Adapted PBL practical exercises: benefits for apprentices. Journal of Vocational Education & Training, 62(4), 455-466. https://doi.org/10.1080/13636820.2010.533789

Naciones Unidas. (1992). Convenio de la Diversidad Biológica. Art. 2. Montréal. Canada. 30 p. https://w.ww.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf.

Oxford University Press España, S.A. (2016). Biología y Geologia Dual, 4º ESO.

Pedrancini V., Corazza-Nunes M.J., Galluch M.T., Moreira A.L. y Nunes W.M. (2007) Saber científico e conhecimiento espontâneo: opiniões de alunos do ensinomédio sobre transgénicos. Ciência e Educão 14(1): 135-146.

Perales, F. J. (2018). El área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en España: entre la tribulación y la esperanza. Ápice. Revista de Educación Científica, 21(2), 1-14.

Pérez Morales, C., Luengas, R. y Amador Ramíres, R.Y. (2008). Importancia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de la Biotecnología. Revista Teckne, 4, 26-29.

PISA. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (2018). https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2018/pisa-2018-informes-es.html.

Plan Estratégico para el Desarrollo de la Biotecnología en Canarias (2013). Situación y potencial desarrollo de la Biotecnología en Canarias 2014-2020.http://oic.itccanarias.org/files/PLAN_ESTRATeGICO_BIOTECNOLOGiA.pdf.

Pliego, F. (2011). Biotecnología y sus efectos en los procesos de producción. Uciencia, 6, 42-43.

Quintanilla, M. (2005). Historia de la ciencia y formación del profesorado: una necesidad irreductible. Revista Tecne, Episteme y Didaxis, número extra, 23-32.

Ramón, D., Diamante, A. y Calvo, M.D. (2008) Food biotechnology and education. Electronic Journal of Biotechnology, 11(5).

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (2014). Boletín Oficial del Estado, de Sábado3 de enero de 2015. https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf.

Roa Acosta, R., Chavarro Amaya, C.Y. y García Sandoval, Y. (2008). Formación de profesores de Biología a través de la Biotecnología. Educación y Educadores, 11(2), 69-88.

Ruiz González, C; Banet Hernández, E. y López Banet, L. (2017). Conocimientos de estudiantes que inician el Bachillerato sobre nociones básicas de genética y aplicaciones de la biotecnología. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. 1421-8. https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335301.

Sáinz M., Castaño, C., Meneses, J., Fàbregues, S., Müller, J., Rodó, M., Martínez, J.L., Romano, M.J., Arroyo, L. y Garrido, N. (2017). ¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas. Madrid: Ariel.

Sánchez Montero, J.M. (2007). Biotecnologia blanca e industria farmaceútica. An. R. Acad. Nac. Farm., 73(2), 501-535.

Sasson, A. (1989). Biotecnología y los países en desarrollo: promesas y desafíos. Colombia. Ciencia y Tecnología, 7(1), 4-8.

TIMMS. Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias. (2019). https://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/timss/timss-2019.html

Tai R., Lui C.Q., Maltese, A.V. y Fan, X. (2006). Career choice: planning early for careers in science. Science 312, 1143–1144.

Villate, S. y Castellanos, O. (1998). Perspectivas de la Biotecnología de alimentos en Colombia. Revista Colombiana de Biotecnología, I.2, 69-72.

Wymer, P. (1990). Considerations for implementation. En: J. Mclnerney (Ed.). Teaching Biotechnology in School. Paris: Unesco.

EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN Y LA INDUSTRIA 4.0

ALEXANDRA MARÍA SILVA MONSALVE
KATHERINE ROA BANQUEZ
CARLA CORTÉS COY
Universidad Santo Tomás (Bogotá-Colombia)

1. INTRODUCCIÓN

Han existido diferentes revoluciones que han proporcionado cambios sustanciales en la industria y en aspectos sociales de los seres humanos. La primera revolución industrial se caracterizó por la transformación de los procesos manuales a las mecanizadas, por el paso de sociedades agrícolas a las industriales, esta transición se realizó entre 1760 y 1830. Seguidamente surgió la producción a escala industrial con la incorporación del hierro y el acero, denominada como la segunda revolución industrial (1850 a 1913). Luego con el advenimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se consolida la tercera revolución (1980 – 2012) [1]. Actualmente se desarrolla la cuarta revolución industrial, ésta integra diversas tecnologías, algunas todavía en emergencia, como lo son el aprendizaje automatizado (AA), la inteligencia artificial (IA), nanotecnología, computación cuántica, biotecnología, internet de las cosas (IoT), entre otras.

Aunado a las diferentes revoluciones industriales, se origina de manera mancomunada la revolución de los datos, es decir que la capacidad de poder gestionar, transformar y dar valor agregado en los datos, es una habilidad imprescindible en las próximas décadas [2]. En este mismo sentido, la evolución de la *web* y la generación de un alto volumen de información hizo necesario implementar herramientas para su gestión y análisis. Hacia el 2008 se empieza a tratar con volúmenes de datos que empiezan a crecer considerablemente y de manera exponencial. Lo

anterior trajo consigo nuevos retos traducidos en soluciones para la reconfiguración de diferentes áreas en la industria. La Ciencia de los Datos (C.D) surge en respuesta a la necesidad de dar un tratamiento efectivo y eficaz de la información proveniente de la *w*eb. La cual se encuentra integrada por disciplinas como la Informática, La Estadística, la Analítica y las Matemáticas. De igual manera, el *Big Data (BD)* es el conjunto de datos originados en múltiples accesos de la información con las características que los definen (volumen, velocidad, variedad) y su relación con la CD, es que esta última integra las técnicas para transformarlos en información valiosa para las organizaciones.

Por lo anterior, el propósito del presente escrito se orienta en la revisión de las tendencias de la producción científica relacionada con el AA en contextos educativos y su aporte en la Educación 4.0, teniendo en cuenta que el objetivo de esta última se orienta en desarrollar competencias en los estudiantes encaminadas en dar respuesta a las exigencias de la cuarta revolución Industrial, para lo cual las universidades deben estar preparadas en generar carreras profesionales que incluya las tecnologías de la Industria 4.0. Así el desarrollo expositivo es orientado primero en situar el AA como disciplina y su relación con la IA y la CD, además de su integración con las tecnologías de la Informática. Seguidamente se presenta la metodología orientada en una revisión sistemática por medio del análisis de redes bibliográficas y por últimos se presentan los resultados y conclusiones.

1.1 La Ciencia de Datos y su relación con el *Big Data* y la Minería de Datos

Es considerable el gran avance que la CD ha contribuido para el análisis de datos complejos, para identificar información útil a las organizaciones, es aquí cuando la función del Científico de datos es relevante, este debe tener dominio no solo de las disciplinas que integran la CD, también de la Inteligencia Artificial (IA) [4]. La CD en su aplicación para la transformación de los datos define un procedimiento descrito en las siguientes fases: (1) Captura (adquisición y entrada), (2) Mantenimiento (almacenamiento, limpieza, proceso y estructuración); (3) Procesamiento (mediante minado de datos y aprendizaje automático); (4)

Análisis (descriptivo, predictivo, prescriptivo); (5) Comunicación (visualización de la información y toma de decisiones) [3].

Es bien conocido que la incursión de estas disciplinas tomó fuerza en la industria hacia la década de los 90 [5], especialmente como potencial en la toma de decisiones a nivel empresarial. En este contexto surge la *minería de datos (MD)*, esta se concibe en un conjunto de procedimientos para extraer, inferir y descubrir patrones y comportamientos. La MD utiliza las técnicas y algoritmos de aprendizaje automático (ML), la Estadística, la visualización, la información no estructurada, y computación de alto rendimiento (HPC). Algunos de sus algoritmos debieron adaptarse a tipos de aprendizajes no supervisados, también su aplicación deja de ser exclusividad del entorno organizacional, para incorporar el método científico en la resolución de problemas. Debido a lo anterior, con el propósito de estandarizar el conjunto de conocimientos, técnicas y herramientas en la búsqueda de aspectos de valor en los datos, se consolidó lo que hoy se conoce como la Ciencia de Datos (CD), la cual se concibe en la disciplina que se utiliza para abordar situaciones problémicas en la búsqueda de soluciones mediante la inferencia de datos, la implementación de algoritmos, técnicas y herramientas informáticas. En síntesis, la CD es una disciplina que transforma los datos en conocimiento con valor agregado [6]

Por otra parte, el *Big Data* (BD) se orienta en superar la capacidad de los procesamientos informáticos tradicionales procesando grandes volúmenes de datos. De otro lado, la Minería de Datos se encarga de su análisis identificando patrones de comportamiento que puedan surgir en su tratamiento. En conclusión, la MTD consiste en el conjunto de técnicas para la extracción y transformación de los datos en información y el Big Data es la tecnología para la captura y gestión eficaz y eficientemente de datos [7].

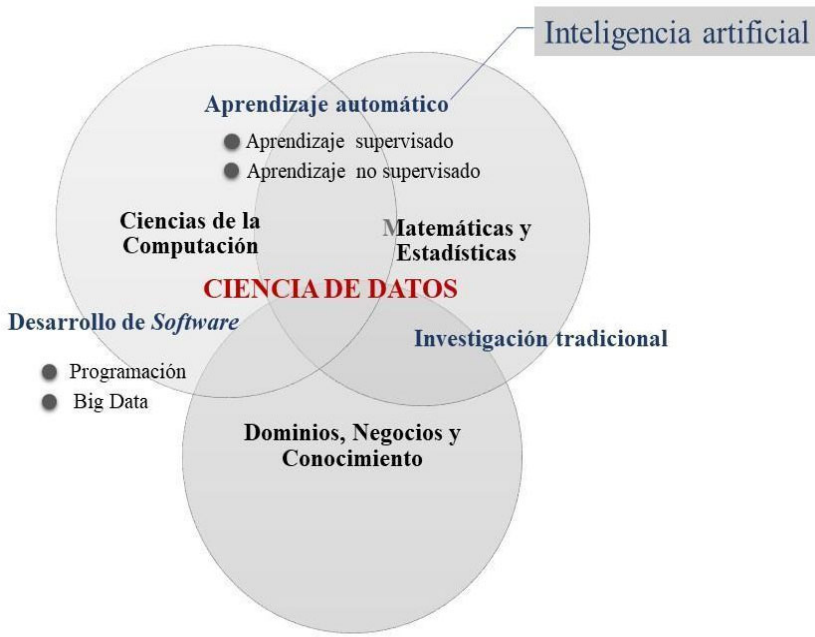
1.2. La Ciencia de Datos y la Inteligencia Artificial

Actualmente la Inteligencia Artificial (IA) es un área multidisciplinaria de la ciencia que trata de simular de manera artificial el pensamiento humano, especialmente en actividades relacionadas con la toma de decisiones [8]. A su vez, se asume en la imitación de capacidades para la

realización de tareas que requieren un aporte cognitivo en la producción de conocimiento intensivo. Retomando los beneficios que aporta la IA, estos se traducen en capacidades relacionadas con la cognición, entre estas: la representación de conocimiento y razonamiento, búsqueda de soluciones, planificación de actividades, procesamiento de lenguaje natural, robótica autónoma, visión artificial, y aprendizaje automático [9].

En este orden de ideas, la IA no se concibe en el mismo grado de definición que la CD, es diferente que la CD haga uso de la IA en algunas técnicas y conocimientos como es el caso del aprendizaje automático. De acuerdo con lo expresado anteriormente, es evidente que existe una relación casi imperceptible en las diferentes disciplinas que se han mencionado. Indudablemente cada una aporta en sus fortalezas empleando técnicas y herramientas en la resolución de problemas en contextos organizacionales, en la siguiente figura se sintetizan las áreas de las Ciencias de Datos, y aquellas disciplinas y áreas que la integran.

Figura 1. *Disciplinas y áreas de la Ciencia de Datos*



Fuente: elaboración propia, consultado en [10] [11]

1.1. Definición y aplicaciones del Aprendizaje Automático

Arthur Samuel es reconocido como el pionero de las investigaciones en aprendizaje automático, adelantó varias investigaciones para comparar las capacidades de los humanos con el rendimiento de las máquinas, realizando experimentos especialmente con juegos de ajedrez. En las conclusiones de sus trabajos tuvo algunas diferencias con la compañía IBM, en cuanto a la gran diferencia entre lo que se había logrado en la comprensión de los mecanismos intelectuales y lo que se requerirá para alcanzar la inteligencia a nivel humano [12]. El aprendizaje automático hace parte de la Inteligencia Artificial (IA) y la Informática, el propósito se orienta hacia el uso de datos y algoritmos para simular la forma en que aprenden los humanos llevados a niveles de precisión. Algunos de los ejemplos más significativos de su implementación se ven reflejados en los sistemas de recomendación como *Netflix o Amazon prime video*.

El aprendizaje automático (AA) contempla diferentes etapas para su implementación, entre estas: (1) Recopilar un conjunto de datos, (2) Construir un modelo estadístico integrando algoritmos, y la (3) la aplicación del modelo. Asimismo, los tipos de aprendizaje son clasificados en supervisado, semi-supervisado, no supervisado y reforzado. También fueron definidos sus objetivos, el primero se centra en la posibilidad de que las máquinas asimilen de su ambiente sin la necesidad de ser manifiestamente programadas; el segundo en producir nuevos modelos para analizar una mayor cantidad de datos en un tiempo más corto y con resultados más exactos. Mediante estos modelos las organizaciones pueden implementar mejoras en sus procesos [13]. Es importante mencionar que hay una diferenciación en el modelo computacional del sistema frente a la programación tradicional y el AA. La primera trabaja con los datos y programas para tener como salida los resultados. Por otro lado, el AA primero interactúa con los datos y los resultados para producir en la salida un programa que implemente el modelo de aprendizaje automático.

Ahora bien, frente a la aplicabilidad del AA este se relaciona con diferentes disciplinas de la IA, entre estas: el procesamiento de lenguaje

natural, reconocimiento de habla y audio y visión artificial. También se aplica en otras áreas, no necesariamente vinculadas a la IA como la medicina, Internet de las cosas (IoT), las finanzas, el marketing, logística y transporte, entre otros. A continuación, se presenta un recorrido por la implementación del AA en diferentes campos y contextos organizacionales.

Iniciando en las contribuciones en el área de la salud, se ha implementado para el diagnóstico de enfermedades, asimismo el avance del *Big data*, la IA y el aprendizaje automático se ha incorporado en avances en cuanto a aspectos organizativos, de atención al paciente, personalización y diagnóstico [14]. De igual manera, en correspondencia en el análisis de datos se han producido aportes en el diagnóstico prematuro de enfermedades, en la mejora de la asistencia primaria y en la gestión de recursos sanitarios. En el área de la biología también juega un papel fundamental en la identificación de biomarcadores. Aunque se han introducido muchos métodos y algoritmos de selección de genes, pueden sufrir problemas como el ajuste de parámetros o un bajo nivel de rendimiento, con la incorporación del aprendizaje automático se consiguen más niveles de precisión en los resultados. Igualmente, el AA cobra relevancia para el análisis y estudio de propiedades en compuestos químicos [15]. Otra aplicación importante se ubica en el área forestal, mediante la utilización de redes neuronales se captura la presencia de patrones de comportamiento en los elementos que confluyen en la generación de incendios forestales, ya sean producidos por humanos o la misma naturaleza [16].

En el ámbito de la logística y fabricación, una de las contribuciones se orienta en el mantenimiento preventivo, los robots colaborativos con AA aportan en la productividad de la empresa y optimización de recursos [17]. De otro lado, en el *marketing,* se encuentran los sistemas de recomendación de compras, un ejemplo de estos se ve materializado en el portal *Amazon* [18]. También tiene gran relevancia en la Inteligencia de Negocios como estrategias de mercadeo [19]. Siguiendo la aplicabilidad del AA en la informática, se implementa en el cálculo de límites de error en predicciones rigurosas para evaluar la ventaja cuántica potencial en las tareas de aprendizaje [20].

En el área de educación se viene trabajando hace unas décadas con la incorporación del AA. Parte de los usos se remontan en los sistemas de enseñanza asistida por ordenador, basándose en la arquitectura clásica de los tutores inteligentes. Se han generado estrategias didácticas mediadas por tecnologías para fortalecer la educación en consonancia con sistemas tutores inteligentes (STI). Otros trabajos utilizan técnicas de IA simulando un experto capaz de realizar un diagnóstico del estudiante y presentar una solución [21]. Ahora bien, el objetivo del presente escrito se orienta en identificar las aplicaciones del AA, especialmente en el contexto educativo, por lo anterior el desarrollo expositivo del documento se enfatiza en los trabajos relacionados con aprendizaje automático (AA) y educación.

1.4 El aporte de la cuarta revolución industrial en la generación de Educación 4.0

La cuarta revolución se apoya en el uso intensivo de las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, el Internet de las Cosas (IoT), la Nanotecnología, la Realidad Virtual y la Robótica en actividades sociales, económicas y productivas. Otra de sus características se orienta hacia el incremento de la conectividad a nivel mundial y la ubicuidad por medio de dispositivos móviles, esto ha permitido la transformación de los procesos productivos y sociales. No cabe duda de que las tecnologías provenientes de la cuarta revolución industrial pueden proveer a los modelos educativos beneficios especialmente orientados hacia la cognición y el establecimiento de patrones que permitan ajustar procesos. Principalmente, la relación existente entre l Industria 4.0 hacia la Educación se orienta en la utilización de las TIC como herramientas de acceso, organización, creación y difusión de los contenidos [22]

Se precisa que la Industria 4.0 originada en la cuarta Revolución Industrial integra disciplinas y áreas entre estas, el Internet de las cosas (IoT), la Computación en la nube, Sistemas Ciberfísicos, Ciberseguridad, Realidad Aumentada y Virtual, Manufacturas Aditivas, Simulación [23]. Así la Industria 4.0 propone un nuevo paradigma para el trabajo y la educación. Es en este escenario que surge la Educación 4.0 provenientes de las tecnologías que emergieron [24]. Por lo anterior, se debe

tener en cuenta que los modelos educativos deben migrar a nuevos escenarios educativos permeados de tecnologías, pero también de la generación de competencias en pro del fortalecimiento de competencias que den respuesta a la demanda de la Industria 4.0 [25].

2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión documental apoyada en el Análisis Sistemático de Redes de Literatura (SLNA) concepto definido como "una manera de evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante respecto de una interrogante de investigación particular, en un área temática o fenómeno de interés" [26], se define en una metodología utilizada en la revisión de la literatura fundamentada en un enfoque dinámico para realizar exploración en temas que han sido poco explorados [27]. Se implementa en dos fases: 1) Revisión sistemática de literatura y 2) Visualización y análisis de las redes bibliográficas.

En la fase de revisión sistemática de la literatura se estableció la búsqueda de los trabajos y publicaciones académicas de los últimos cinco (5) años disponibles en las bases de datos, *Web of Science*, *Scopus, Science Direct y Google* Académico entre los años 2017 y 2021 que resultaron de los términos de búsqueda, en inglés de "*Machine Learning*" and "*education*" y en español de "Aprendizaje Automático" and "educación". Además, se definió que en las búsquedas se priorizarían los tipos de fuentes documentales (artículos, libros, capítulos de libros, tesis y conferencias), se cuantificaron la cantidad de documentos relacionados con estas categorías y la frecuencia de citación como una manera de establecer diferencias y mayor impacto en los resultados obtenidos.

Para la segunda fase descrita en el análisis y visualización de la red bibliográfica, se tuvieron en cuenta las 205 fuentes documentales recuperadas de las bases de datos *Web of Science, Scopus, Science Direct y Google* Académico, teniendo en cuenta el puntaje global de citas y las publicaciones más citadas, De igual manera, se representa mediante las redes de coincidencia las palabras clave, este último se fundamenta en una técnica combinada de agrupamiento y mapeo de redes [26], para

ello se utilizó herramienta de software libre para construir y visualizar redes bibliométricas. Por otra parte, se utilizó la representación visual de las palabras más frecuentes en las publicaciones mediante el uso de la técnica de nubes de palabras. Finalmente

3.RESULTADOS

El análisis y la interpretación se presenta mediante la descripción de los hallazgos resultantes de la aplicación de la ecuación de búsqueda, utilizando los términos en ingles de "Machine Learning and Education", y en español de "Aprendizaje automático y Educación". Se tuvieron en cuenta las bases de datos *Web of Science, Science Direct, Google* académico y *Scopus*, acotando los resultados a los tipos de texto: artículo, libro, capítulo de libro y conferencias, en un periodo comprendido en los últimos 5 años. Los resultados evidencian que el 2020 correspondió al periodo con mayor número de publicaciones. Igualmente, se observa que la base de datos *Web of Science* ha tenido una mayor relevancia en la publicación de artículos en la temática de AA, seguido por *Google* Académico (Tabla 1).

Tabla 1.Número de publicaciones por tipo de texto

Tipo de texto	Base de Datos	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Artículos	Web of Science	2	5	16	24	25	72
Artículos	Science Direct	0	2	0	2	4	8
Capítulo de libro		0	0	1	1	0	2
Conferencia		0	0	0	0	1	1
Conferencias	Google académico	0	4	7	9	8	28
Artículos		1	4	10	18	9	42
Capítulos de libros		0	1	1	1	2	5
Libros		1	3	4	1	1	10
Tesis		0	0	0	2	0	2
Artículos	Scopus	0	2	5	10	1	18
Conferencias		2	2	10	3	0	17
Total		6	23	54	71	51	205

Fuente: Elaboración propia, consultado en *Web of Science, Science Direct, Google* académico *y Scopus.*

Los anteriores resultados dejan ver como la producción académica en la temática de AA en contextos educativos, aumenta considerablemente destacando que la difusión de las investigaciones es publicada, tanto en acceso abierto o en bases de datos especializadas.

Por lo que se refiere a la citación, se puede observar en la Tabla 2 que se presentó un total de 671 citas de los diferentes formatos analizados; la mayoría de las citas se encuentran concentradas en *Web of Science* totalizadas en 278 citas en artículos, seguido de *Scopus* con un número total de 130 citas en los últimos 5 años. Es de resaltar que las conferencias tienen una mayor visibilidad en *Scopus* con número de 124 citas en toda la vigencia. De otro lado, las publicaciones con mayor número de citas se ubican en el 2019. Con respecto a los libros, el 2018 fue el año de mayor citación para este tipo de textos.

Tabla 2 .***Número de citas por tipo de texto***

Tipo de texto	Base de Datos	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Artículos	Web of Science	8	13	141	108	8	278
Artículos	Science Direct	0	0	55	28	0	83
Libros	Google Académico	0	49	7	0	0	56
Artículos	Scopus	0	34	55	38	3	130
Conferencia		42	18	60	4	0	124
Total		50	114	318	178	11	671

Fuente: Elaboración propia, consultado en las bases de datos de *Web of Science, Sciencie Direct, Google* académico *y Scopus*

En coherencia con lo mencionado, los resultados de la anterior tabla representan las publicaciones y la frecuencia de citación, destacando que los trabajos son citados indistintamente, sin tener en cuenta la base de datos donde son publicados.

Respecto con la visibilidad de las publicaciones por tipos de textos más citados, entre 2018 y 2021 se muestran las publicaciones más

referenciadas sumando un total de 371 citas, entre las cuales se destaca el libro de "Aprendizaje Automático e Inteligencia Humana: el futuro de la educación para el siglo XXI" con 49 citas. Para el 2019 se puede evidenciar que los artículos y conferencias recuperados de las bases de datos *Science Direct y Scopus* fueron los más citados con un total de 27 referencias. Cabe resaltar que para el 2021 los artículos fueron los tipos de publicaciones más citados, estos provenientes de la base de datos *Web of Science* (Tabla 3).

Tabla 3. ***Textos con mayor número de citaciones***

Base de Datos	Autores	Título	Año publicación	Tipo de texto	Citas
Google Académico	Kolachalama, V.B., Garg, P.S.	Machine learning and medical education	2018	Artículo	62
Science Direct	Yuwen Zhou, Changqin Huang, Qintai Hu, Jia Zhu, Yong Tang	Personalized learning full-path recommendation model based on LSTM neural networks	2018	Artículo	55
Google Académico	Luckin, Rosemary	Machine Learning and Human Intelligence: The future of education for the 21st century	2018	Libro	49
Scopus	S. Tajmir	Toward Augmented Radiologists: Changes in Radiology Education in the Era of Machine Learning and Artificial Intelligence	2018	Artículo	22
Science Direct	Alexander Winkler-Schwartz et al	Artificial Intelligence in Medical Education: Best Practices Using Machine Learning to Assess Surgical Expertise in Virtual Reality Simulation	2019	Artículo	28
Scopus	M. Ciolacu	Education 4.0 - Artificial Intelligence Assisted Higher Education: Early recognition System with Machine Learning to support Students' Success	2019	Conferencia	27

Scopus	A. Winkler-Schwartz	Artificial Intelligence in Medical Education: Best Practices Using Machine Learning to Assess Surgical Expertise in Virtual Reality Simulation	2019	Artículo	26
Google Académico	Rebecca Fiebrink	Fiebrink, R. (2019). Machine learning education for artists, musicians, and other creative practitioners	2019	Artículo	23
Web of Science	Xing, Wanli; Du, Dongping	Dropout Prediction in MOOCs: Using Deep Learning for Personalized Intervention	2021	Artículo	29
Web of Science	Gray, Cameron C.; Perkins, Dave	Utilizing early engagement and machine learning to predict student outcomes	2021	Artículo	28
Web of Science	Hew, Khe Foon; Hu, Xiang; Qiao, Chen; Tang, Ying	What predicts student satisfaction with MOOCs: A gradient boosting trees supervised machine learning and sentiment analysis approach	2021	Artículo	22

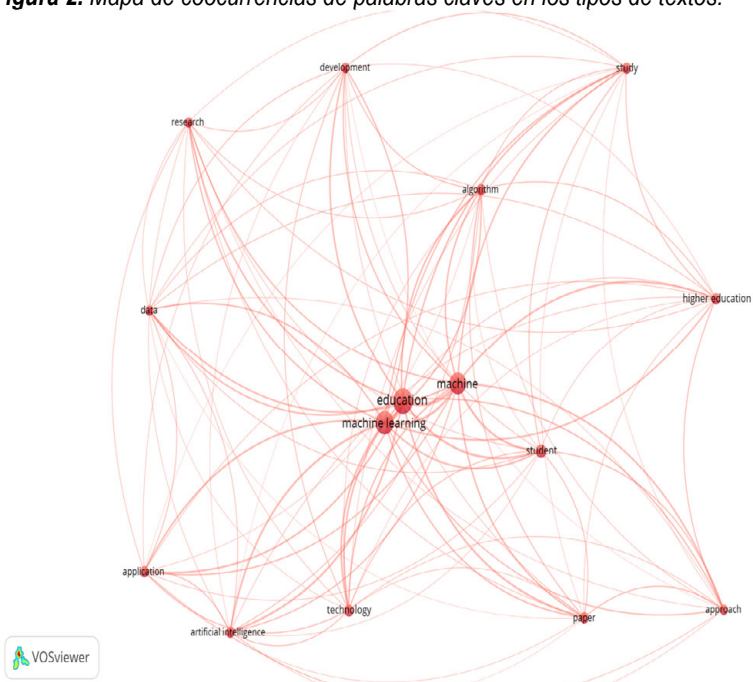
Fuente: Elaboración propia, consultado en las bases de datos de *Web of Science, Sciencie Direct, Google* académico *y Scopus*

En lo presentado en la Tabla 3 se visualiza que las publicaciones más citadas en la temática de AA se relacionan con aplicaciones en el área de educación médica, seguidas de propuestas para la mejora del aprendizaje basadas en un modelo de redes neuronales, así como estudios orientados a identificar aspectos de la inteligencia humana que puedan ser aprendidos por las máquinas, también se presentan trabajos encaminados a sistemas de soporte a estudiantes en metodologías virtuales o modelos híbridos, en correspondencia a soluciones de aprendizajes personalizados por medio del apoyo de la inteligencia artificial. También es posible concluir que la mayor parte de las publicaciones se encuentran en el idioma inglés y los países que más trabajos tienen en el área son China, India, Inglaterra, Australia, Japón, Estados Unidos; en menor producción le siguen países como Italia, Alemania, España y algunos Latinoamericanos.

Ahora bien, en términos de palabras claves establecidas por los autores, estas se enmarcan principalmente en Aprendizaje Automático,

Educación y Máquina, las anteriores palabras fueron identificadas en tipos de texto como artículos, libros, capítulos de libro y conferencias. Seguidamente se observan: inteligencia artificial, Aplicación y Educación Superior. En términos de las palabras clave (Autor y tipo de texto) se visualiza una mayor co-ocurrencias con "Educación", alrededor de la cual se forman otras categorías emergentes como "aprendizaje automático" y "máquina". La diferencia principal radica en la cantidad de palabras claves conectadas entre sí, en la cual "Educación" tiene 152 co-ocurrencias, seguida por "Aprendizaje automático" con 129 y finalmente "Máquina" con 113 (Figura 2).

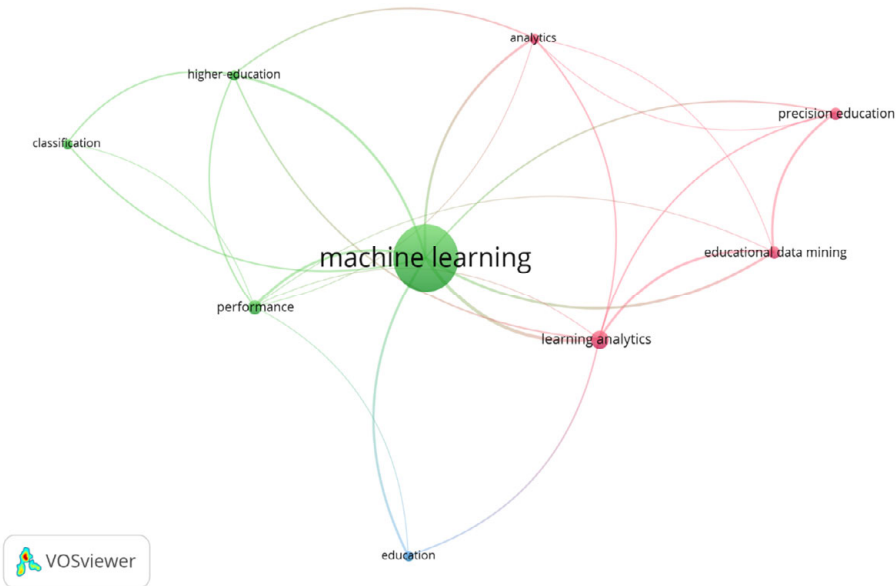
Figura 2. *Mapa de coocurrencias de palabras claves en los tipos de textos.*



Se estableció al análisis de las palabras claves por agrupamientos, lo cual permitió evidenciar que el término principal de búsqueda "Aprendizaje Automático" en la red bibliométrica creó tres posibles grupos de términos relacionados así, el primero con Analíticas, Educación y Minería de Datos; el segundo con técnicas de clasificación, performance y Educación Superior; y por último con Educación y Machine learning (Figura 3).

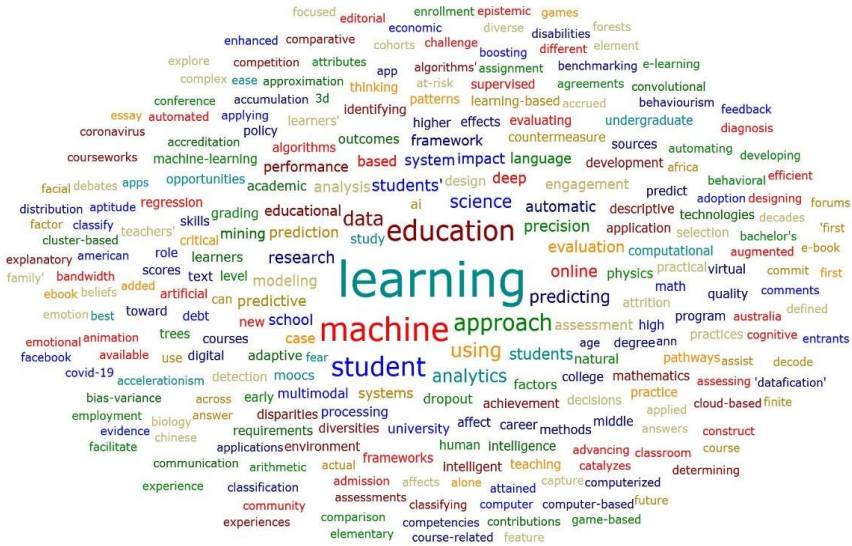
Figura 3. *Mapa de co-ocurrencias de palabras claves relacionadas con Aprendizaje Automático*

Finalmente, se realizó una representación visual por medio de la técnica de nube de palabras, analizando los resúmenes de las publicaciones. Los hallazgos permiten evidenciar que existe una relación de los trabajos e investigaciones que se han publicado con las tecnologías que integran la Industria 4.0, y también con aspectos relevantes para la Educación. En cuanto a la Industria 4.0 se identifican la inmersión de tecnologías y disciplinas provenientes de la Inteligencia Artificial, aplicación de técnicas y algoritmos de Minería de Datos, la reciente incursión de la Realidad Virtual y Aumentada, proyecciones de modelos en 3D.



Por otra parte, referido a los temas en la educación las tendencias se orientan hacia la calidad, los cursos abiertos de aprendizaje masivos (por sus siglas en inglés MOOC), tecnologías para mediar la presencialidad por el aislamiento derivado del Covid 19, la utilización en redes sociales como *Facebook*, y propuestas para la mejora en la cognición y la reconfiguración de evaluaciones en metodologías virtuales o modelos híbridos (Figura 5).

***Figura 4**. Representación visual por medio de nube de palabras de los términos más frecuentes en las publicaciones.*



4. CONCLUSIONES

Es innegable el aporte que las TIC proveen a la práctica educativa. Diferentes herramientas y tecnologías que han evolucionado con la transformación digital han permeado la didáctica educativa. Así, es considerable que, aunque la tecnología no puede reemplazar la labor humana que ejerce el docente en el aula de clase, si es viable motivar y mejorar los escenarios de enseñanza y aprendizaje. Partiendo del objetivo que orientó la investigación en identificar producción científica relacionada con el AA en contextos de la Educación y la Industria 4.0, es posible concluir que el aprendizaje automático se posiciona fuertemente en la educación, con la intencionalidad de apoyar en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje en todo el ciclo de formación.

De acuerdo con el propósito del presente escrito, los anteriores resultados permitieron evidenciar trabajos relacionados con los desafíos que enfrenta la Educación para dar respuesta a la Industria 4.0. Así, los resultados se analizan en cuanto a tres premisas que propone la Educación 4.0, (1) Conocimiento: es necesario conocer a qué es la Industria 4.0,

en este sentido las publicaciones conceptualizan frente a cada una de sus disciplinas y áreas, (2) Preparación: se debe integrar en la educación, esto se puede percibir con las apuestas en la generación de nuevos programas en todos los ciclos de formación, y además de su uso intensivo en la mediación pedagógica, un ejemplo es la realidad aumentada o el mismo Aprendizaje Automático para Sistemas tutores inteligentes, y (3) Aprendizaje: una vez apropiadas las tecnologías debe ser extrapoladas no solo en contextos educativos sino a la industria.

Continuando con el análisis de los trabajos relacionados con el Aprendizaje Automático, en los nuevos escenarios de tipo conectivista y de las nuevas formas de aprendizaje para el siglo XXI, se identificaron trabajos en correspondencia con la automatización de procesos de aprendizaje en los MOOC. De igual manera, en Luckin (2018) señala en su libro que el AA permitirá transformar la educación en el Siglo XXI, asimismo George Box [28] menciona que no existe un modelo exacto que permita dar la solución frente a una situación problemática. No obstante, el aprendizaje automático en sus diferentes tipos de aprendizaje (supervisado, semi-supervisado, no supervisado y reforzado) permite identificar tendencias en comportamientos con diferentes propósitos, en el ámbito comercial se utilizan los sistemas de recomendación a los clientes, es el caso de Netflix o Amazon, está aplicabilidad se puede extrapolar en la educación, sería interesante un sistema de recomendación que permitiera, que de acuerdo con los perfiles de ingresos de los estudiantes, sumado a las habilidades previas y sus gustos e intereses pudieran identificar una carrera profesional acorde a su perfil. De igual manera, se busca la consolidación y mejoramiento de los sistemas de tutores inteligentes, entre otras de sus múltiples aplicaciones. Por todo lo anterior, es promisorio la incorporación del aprendizaje automático en la educación, en pro de contribuir en la mejora y calidad de la formación, y la formación de estudiantes competentes en los retos que impone la Industria 4.0.

Finalmente, se precisa que la revisión documental apoyada en el uso de métricas identificadas en bases de datos científicas, así como el uso de *software* para construir y visualizar redes bibliométricas, permitió evidenciar la aplicabilidad del aprendizaje automático en contextos

educativos. En este aspecto, la intencionalidad de la utilización de las métricas en las revisiones bibliográficas proporciona en la construcción de un estado del arte, lo cual es un insumo requerido para el inicio de futuras investigaciones.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] J. Flórez, M. Aguilera y O. Salcedo, «Industria 4.0: tendencias de la literatura académica reciente,» Espacios, vol. 40, nº 30, pp. 27-44, 2019.

[2] J. P. Mora, «¿Qué la ciencia de datos y cuál es su uso?,» [En línea]. Available: https://bit.ly/3tYMAX9. [Último acceso: 17 05 2021].

[3] Y. M. H. O. Y. M.-N. A. Masoudi-Sobhanzadeh, «A machine learning method based on the genetic and world competitive contests algorithms for selecting genes or features in biological applications,» Nature Research, vol. 11, nº 3349, pp. 10.1038/s41598-021-82796-y, 2021.

[4] School of information of Berkeley, «DataSciencie,» 5 15 2021. [En línea]. Available: https://ischoolonline.berkeley.edu/data-science/what-is-data-science/. [Último acceso: 5 5 2021].

[5] SAS, «Minería de datos ¿qué es y porqué es importante?,» 20 05 2021. [En línea]. Available: https://www.sas.com/es_co/insights/analytics/data-mining.html. [Último acceso: 20 05 2021].

[6] P. Merayo, «Máxima Formación,» 20 05 2021. [En línea]. Available: https://www.maximaformacion.es/blog-dat/que-es-la-ciencia-de-datos/. [Último acceso: 20 05 2021].

[7] Deusto Formación, «¿Qué es la minería de datos en Big Data?,» 1 11 2017. [En línea]. Available: https://www.deustoformacion.com/blog/gestion-empresas/que-es-mineria-datos-big-data. [Último acceso: 19 05 2021].

[8] J. Ponce, A. Torres y F. Quezada, «Inteligencia Artificial,» LATIn: Latin American Open Text Books Initiatives, p. 10.13140/2.1.3720.0960, 2014.

[9] GOTODIGITAL, «La inteligencia artificial da una nueva visión al mundo,» 10 01 2019. [En línea]. Available: https://gotodigital.es/la-inteligencia-artificial/. [Último acceso: 202 05 2021].

[10] METAMIND, «Data Science,» 20 05 2021. [En línea]. Available: https://metamind.readme.io/page/data-science#. [Último acceso: 20 05 2021].

[11] Business Data Science, «Data-Science-Cheat-Sheet-for-Managers,» 20 05 2021. [En línea]. Available: https://bit.ly/3f2sGWM. [Último acceso: 20 05 2021].

[12] INFOLAB, «Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning,» 07 diciembre 2007. [En línea]. Available: http://infolab.stanford.edu/pub/voy/museum/samuel.html.

[Último acceso: 20 5 2021].

[13] A. Burkov, The hundred-page machine learning book, Amazon, 2019.

[14] F. Iriarte, «Aplicaciones de Machine Learning en sector salud,» 05 01 2019. [En línea]. Available: https://noa.aon.es/machine-learning-aplicaciones-salud/.

[Último acceso: 15 05 2021].

[15] A. Soto, D. Palomba, M. Diaz, G. Vazquez y I. Ponzoni, «Aplicaciones de Aprendizaje Automático sobre Clusters de Compuestos Químicos,» Mecánica

Computacional, vol. 27, nº 31, pp. 1-13, 2008.

[16] M. Cardenas, R. Medel, J. Castillo y J. C. Vázquez, «Modelos de aprendizaje supervisados: aplicaciones para la predicción de incendios forestales en la provincia

de Córdoba,» de XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Buenos Aires, 2015.

[17] A. Herrero, «Estudio de las aplicaciones de Machine Learning y Deep Learning en el ámbito de la logística y la fabricación,» 19 06 2019. [En línea]. Available:

https://core.ac.uk/download/pdf/228074044.pdf. [Último acceso: 05 15 2021].

[18] O. Llusar, «Estudio de las aplicaciones de machine learning a proyectos de marketing,» 18 02 2020. [En línea]. Available: http://hdl.handle.net/10251/137184.

[Último acceso: 16 5 2021].

[19] P. Fader y B. Hardie, «How to project customer retention,» Journal of Interactive Marketing, vol. 21, nº 1, p. 10.1002/dir.20074, 2007.

[20] H.-Y. Huang, M. Broughton, M. Mohseni, R. Babbush, S. Boixo, H. Neven y J. McClean, «Power of data in quantum machine learning,» Nature

communications, vol. l2, nº 263l, pp. https://doi.org/l0.l038/s4l467-02l-22539-9, 202l.

[21] M. Rodríguez, «Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior,» RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación

Y El Desarrollo Educativo, vol. ll, nº 22, p. https://doi.org/l0.23913/ride.v1li22.848, 2021.

[22] Docente 4.0, «Unidad Politécnica para la educación virtual,» [En línea]. Available: https://docente.4-0.ipn.mx/index.php/educacuion-4-0/. [Último acceso: 20 05 2021].

[23]C. Huerta y M. Velasquez, «Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo,» Ciencia Latina, vol. 5, nº l, p. https://doi.org/l0.378ll/cl_rcm.v5il.310, 2021.

[24] D. d. C. Bacre, M. d. l. Á. Martínez y N. Leal, «Propuesta de modelo para migrar hacia la educación 4.0.,» Vincula Tegica Efan, pp. ll20-ll25, 2020.

[25] IFTF, «FROM EDUCATIONAL INSTITUTIONS TO LEARNING FLOWS MAP,» 2013. [En línea]. Available: https://www.iftf.org/our-work/global-landscape/learning/from-educational-institutions-to-learning-flows-map/. [Último acceso: 2020 05 2021].

[26] "B. Kitchenham, “Procedures for Performing Systematic Reviews”, Technical Report TR/SE-0401, Keele University, Lyme, and Technical Report 0400011T.1, NICTA, 2004. - References - Scientific Research Publishing", Scirp.org, 2021. [Online]. Available: https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=642148. [Accessed: 21- May- 2021].

[27] F. Khitous, F. Strozzi, A. Urbinati y F. Alberti, “Un análisis sistemático de la red de literatura de los temas existentes y las tendencias de investigación emergentes en la economía circular”, Sustainability, vol. l2, no. 4, pág. l633, febrero de 2020.

[28] P. John Atkinson-Abutridy, «LinkedIn,» 3 3 2019. [En línea]. Available: https://www.linkedin.com/pulse/inteligencia-artificial-y-ciencia-de-datos-para-d%C3%B3nde-john/. [Último acceso: l6 05 2021].

IT GROWS PROGRAMA DEPORTE Y MUJER

EULISIS SMITH PALACIO
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

Los estereotipos son las creencias, valores y normas que la sociedad designa a un grupo de personas y reflejan los roles que tiene los hombres y las mujeres. Los estereotipos vana a variar en correspondencia con la estructura social. Teniendo esto en cuenta, se han establecido un concepto de naturaleza femenina y a su vez los caracteres fundamentales de lo femenino. Estas matizaciones sobre lo femenino han sido dadas producto a un contexto histórico, cultural y social que ha encasillado el concepto de naturaleza femenina. Los estereotipos tienen como resultados limitar la libertad de las personas y reducir su espontaneidad. Estos suponen asignar a cada sexo unas series de rasgos que los identifican. Relacionando de esta manera lo masculino con competitividad, la agresividad y la independencia. Por el contrario, los estereotipos relacionan lo femenino con la sumisión, el orden y la pasividad. Estos estereotipos, que han nacido en la sociedad han llegado al deporte, reflejándose desmedidamente en los roles por deporte entre las mujeres y los hombres.

Por otra parte, la sociedad occidental ha tenido un tratamiento sexista en cuanto a la relación mujer-cuerpo y actividades a desarrollar. La permanencia hasta la actualidad, de la existencia de deporte indicado para hombres y deportes indicado para mujeres es sin duda unos de los estereotipos más resistente al cambio. Así concluye Asins, (1994) el sexo es una variable discriminatoria con relación a las actividades deportivas: pertenecer al sexo masculino favorece indudablemente la participación. Aun así, se puede observar una incorporación gradual de la mujer al deporte, resultado de su protagonismo que ha ido adquiriendo en

la sociedad actual. Y estos resultados no son solo en la cantidad de mujeres practicando un amplio número de actividades deportivas, sino que se refleja en los resultados internacionales que estas han ido obteniendo en los Juegos Olímpicos, Mundiales y competiciones Regionales.

Los maestros, profesores y entrenadores se ven obligados a actualizarse de forma permanentes en cuanto a los modelos pedagógicos en al ámbito de la educación física y los deportes. Así mismo, la escuela debe ser un vehículo para canalizar esta dinámica en el en todos los ámbitos de las ciencias y con más énfasis dentro de las clases de educación física. De esta manera, la educación obligatoria pretende la formación integral de todos sus alumnos y sus valores (Real Decreto 1105/2014). Incidiendo en todas sus facultades incluyendo la psico-emocional y las motrices (Herrero, Fernández y del Pino, 2021; Aceti, Castelli, López, Mogni, Lamoneda, Ziegler y Heid, 2015). Los últimos cambios desavenidos por las crisis econimica; la pandemia por coronavirus; las constantes actualizaciones de la tecnología, obliga a la educación a dar un paso de calidad en la adaptación de sus programas, aumentar la eficiencia de las unidades didácticas, inducirá a la productividad (Lopardo, 2021). Esta necesidad emergente, hace que el Espacio Europeo de Educación Superior promueva una renovación pedagógica centrada en la formación de profesionales competentes y eficaces en su función (Chiva-Bartoll, Peris y Piquer, 2018; Lamoneda, 2015).

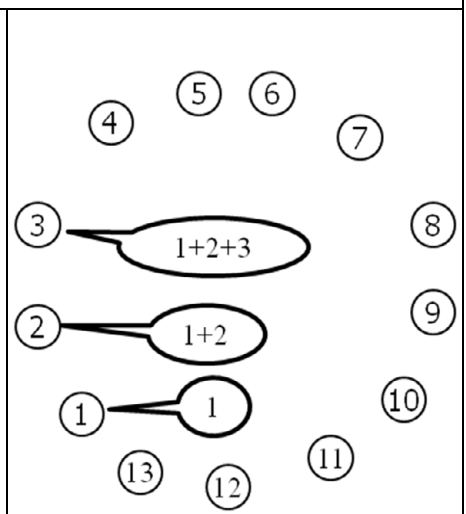
Por todo ello, este programa pretende ofrecer recursos didácticos para elaborar programas de igualdad en educación física para alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. El contenido del programa debe adaptarse a las condiciones particulares de cada aula y puede abordarse desde diferentes metodologías como: 1.Aprendizaje cooperativo (ApC) (Fernández-Rio y Méndez-Giménez, 2016), siguiendo un programa basado en el ciclo de ApC; 2.La teoría del aprendizaje social (Bandura, 1982), a través del visionado de reportajes, visita a centros o charlas de deportistas de élite;3.El aprendizaje servicio (Chiva-Bartoll, Peris y Piquer, 2018), con la culminación de proyectos sociales (ej.: marcha solidaria por la igualdad); 4.El aprendizaje basado en proyectos (Blázquez, 2017), mediante un proceso de investigación educativa que

culmine en la elaboración de documentos (poster, dossier, presentaciones, vídeos).

It Grows, Programa Deporte y Mujer

BLOQUE 1: DINÁMICAS DE PRESENTACIÓN Y CONOCIMIENTO DEL GRUPO

1.1. Actividad práctica de activación

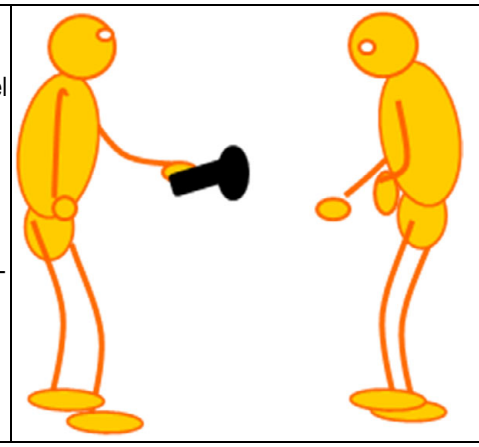
<table>
<tr><td colspan="2">Nombres acumulativos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo:
Conocer los nombres de los compañeros del grupo.
Desarrollar la memoria.
Crear situaciones de desinhibición y distensión.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Desarrollo:</td></tr>
<tr><td>a) Los participantes se colocan sentados en círculo.
b) El juego consiste en memorizar la mayor cantidad de nombre de los compañeros. El juego se inicia cuando el primer chico/a dice su nombre. El segundo dirá el nombre del anterior y el suyo, el tercero, el del primero, segundo y el suyo y así sucesivamente. Se recomienda cada diez nombre reiniciar la actividad. Una vez que haya finalizado la roda de nombre se deben cambiar de lugar e iniciar una nueva roda.
Orientaciones metodológicas: es vital crear un clima de respeto y apertura en el grupo. Si el número de participantes es muy amplio interesa hacer pequeños grupos.</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos / instalaciones: ninguno / espacio amplio y libre de objetos.</td></tr>
</table>

1.2. Actividad Práctica: calentamiento

a. Se formarán grupo de 5 o 6 alumnos que se colocaran de círculos en la clase de educación física, se utiliza un balón para ser lanzado hacia el centro del círculo mencionando el nombre de un compañero que debe recibir el balón y realizará la misma acción anterior.

b. Ident. al anterior pero el alumno que lanza el balón debe decir el nombre y un atributo positivo del compañero (Esteban alegre o Paula sociable)

1.3. Actividad Práctica de Conocimiento

<table>
<tr><td colspan="2">El interrogatorio</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo:
Conocer los nombres de los compañeros del grupo.
Crear situaciones de distensión y desinhibición.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Desarrollo:</td></tr>
<tr><td>Los alumnos realizaran un círculo. Un compañero voluntario se colocará en el centro del círculo.
Los compañeros que están en el círculo deben hacer una pregunta al compañero que se encuentra en el centro del círculo.
Se puede incluir como progresión realizar un movimiento
-Normas: 1ª no repetir preguntas, 2ª las cuestiones no deben ser comprometidas ni groseras.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Orientaciones metodológicas: la actividad cuando los participantes tienen cierto grado de confianza para hablar en público. Previamente se puede recurrir al trabajo en pequeños grupos para facilitar la desinhibición.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos / instalaciones: ninguno / espacio amplio y libre de objetos.</td></tr>
</table>

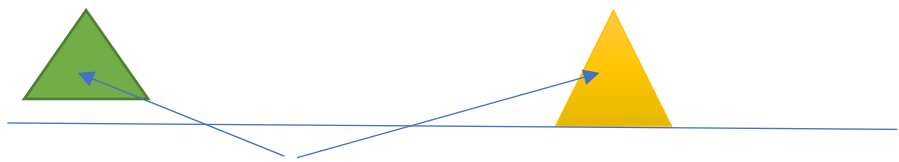
1.4. Actividad Práctica: calentamiento.

Dinámica (de acuerdo o en desacuerdo

El ejercicio consiste en la participación de los alumnos dando su apoyo-acuerdo o desacuerdo a las frases del profesor. Se colocarán dos conos de colores diferentes a una distancia de 10 metros. Los grupos para esta actividad se realizará por afinidad o amistad. En el inicio del ejercicio todo parte en fila, desde una línea colocada a 10 metros de los conos. Los alumnos que están de acuerdo irán al cono verde y los alumnos que

este en desacuerdo irán al cono amarillo. Se podrías hacer adaptaciones correspondencia con el deporte que se esté impartiendo en el trimestre. El profesor se colocará en centro de los dos conos para que su voz pueda ser escuchada.

Gráfico



Las afirmaciones son:

- Todos los seres humanos nacen iguales en dignidad y derechos
- Desde que nacemos a los niños hay que vestirlos de azul y a las niñas de rosa
  – Las tareas domésticas (limpiar, planchar, cocinar…) son cosa tanto de hombres como de mujeres
  – Tantas mujeres como hombres podemos jugar al fútbol
- -El deporte se le da mejor a los hombres que a las mujeres

Una vez que se han posicionado a un lado o a otro, se pregunta a una persona de cada lado por qué está a favor o en contra y se permite que de nuevo se posicionen el total de participantes. Dependiendo tanto del espacio como del número de participantes nos extenderemos más en la evaluación.

BLOQUE 2: DESARROLLO MORAL A TRAVÉS DE CORTOS

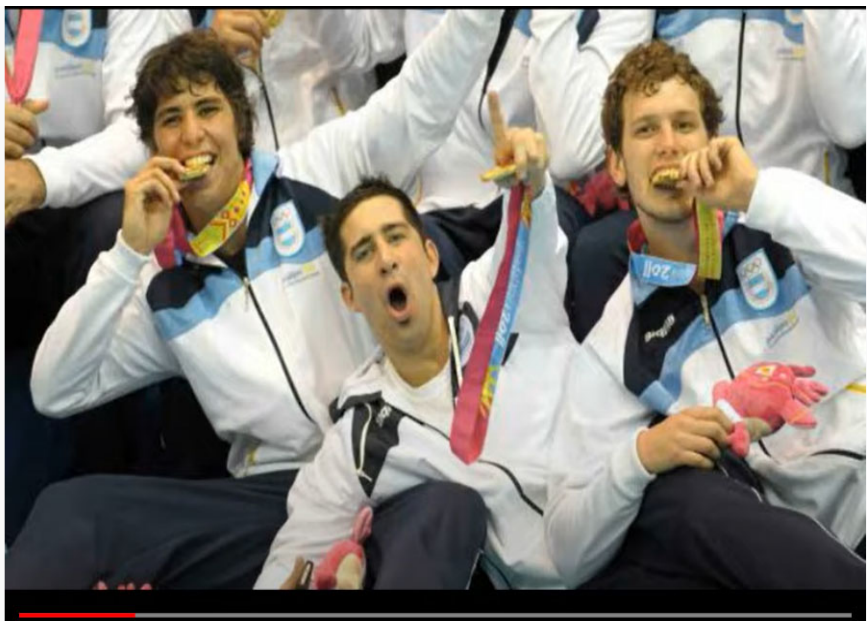
5. ANÁLISIS DE VIDEOS: VIOLENCIA

La actividad consiste en visualizar un video y debatir criterios. La presentación se realizará en un aula, se puede realizar en grupo o de forma individualizada. Se formularán algunas preguntas para ayudar al debate.

5.1 Video 1

Duración 3´04”

https://www.youtube.com/watch?v=p7hSiijKHsk



Preguntas para reflexionar:

¿Podrías hacer un resumen del video?
¿Diga tres aspectos concretos del video?

Exprese su opinión personal sobre esta temática

5.2. Vídeo 2

Duración 1´44”

https://www.youtube.com/watch?v=E5A4WJyQbvA



Preguntas para reflexionar:

¿Podrías hacer un resumen del video?
¿Diga tres aspectos concretos del video?
Exprese su opinión sobre esta temática

5.3. Vídeo 3

Duración 0,28
(3) Cabezazo de Zidane - YouTube



Preguntas para reflexionar:

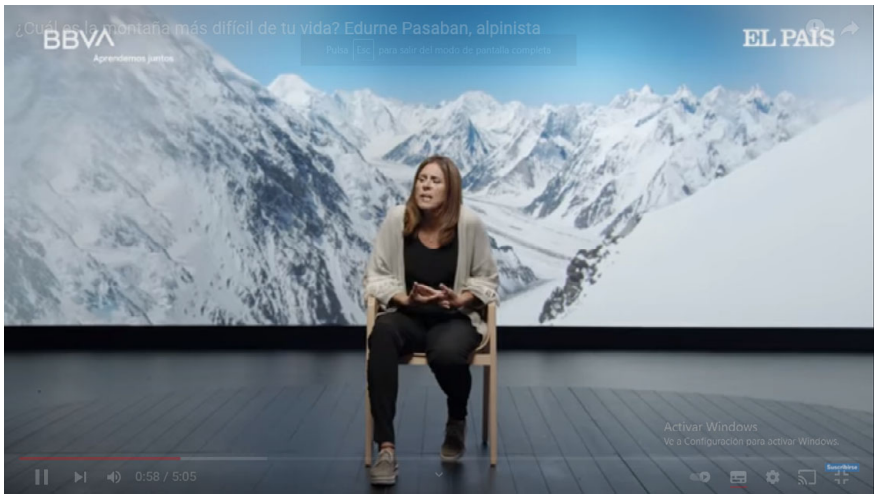
¿Actuó correctamente Zidane?
¿Cómo hubieras actuado antes insultos de otras personas?
¿Cómo actuarían tus padres antes esta situación?

6. Análisis de video: deportistas ejemplares

La actividad consiste en visualizar un video y debatir criterios. La presentación se realizará en un aula, se puede realizar en grupo o de forma individualizada. Se formularán algunas preguntas para ayudar al debate.

6.1. Edurne Pasaban

Duración 5’05”
(1) ¿Cuál es la montaña más difícil de tu vida? Edurne Pasaban, alpinista - YouTube



Preguntas para reflexionar:

¿Cuál crees que es tu K2?
¿Qué es la perseverancia?
¿Por qué hay que ser perseverantes?

6.2. Carniola Marín (bádminton)

Duración 2.25



https://www.youtube.com/watch?v=KuH199GOrO4

Preguntas para reflexionar:

¿Podrías hacer un resumen del video?
¿Diga tres aspectos concretos del video?

Exprese su opinión personal sobre esta temática

6.3. Amelia (fútbol sala)

Duración 22,11



https://www.youtube.com/watch?v=vtq8zpV777U

Preguntas para reflexionar:

¿Podrías hacer un resumen del video?
¿Diga tres aspectos concretos del video?
Exprese su opinión personal sobre esta temática

6.4. Campeonísimas

Duración 5,00



https://campeonisimas.es/deportes/el-deporte-femenino-sigue-impulsandose/

Preguntas para reflexionar:

¿Podrías hacer un resumen del video?
¿Diga tres aspectos concretos del video?
Exprese su opinión sobre esta temática

BLOQUE 3: JUGAMOS TODOS A TRAVÉS DE LA PRÁCTICA FÍSICO-DEPORTIVA

7. Análisis de conductas de juego limpio y trabajo en equipo en deportes colectivos

Descripción: se organizará una competición en triangular utilizando algún deporte colectivo (voleibol, baloncesto, fútbol…) o deporte alternativo (ultimate, colpball, uni hockey…) en dependencia del contenido que se esté impartiendo en el trimestre.

Organización: los equipos serán divididos equitativamente y quedará un equipo que tomará el rol de observador respondiendo a la hoja de observación (Tabla 1). A través de esta se valora: el trabajo en equipo, el esfuerzo y la superación.

Orientación: se pretende que esta actividad desarrolle actitudes autonomía, competencia y relación según la Teoría de Autodeterminación de (Deci y Ryan, 2002).

> Autonomía: capacidad de elección que está realizando el individuo (ej.: organizarse dentro del grupo, analizar el juego de otros compañeros, elegir el deporte que quieren practicar).
>
> Relación: nivel de conexión que tiene el alumno con sus iguales (ej.: animar siempre y no criticar durante el partido a un compañero).
>
> Competencia: nivel de control y eficacia con el que el individuo realiza esa tarea (ej.: reforzar lo positivo de cada uno, tratar de que todos se sientan útiles).

Modificaciones reglamentarias para promover la igualdad (Guía Pacific, 2010):

- El balón del equipo: el móvil debe pasar por todos los componentes del equipo antes de finalizar.
- Asignar roles a jugadores/as que no suelen asumir con naturalidad: sólo puede finalizar un los jugadores que suelen intervenir menos en el partido.
- Ampliar la oferta de actividades para que practiquen deportes que les gustan a todos (ej.: deportes alternativos).

- Respeta el espacio: favorecer tareas en las que no haya contacto físico entre jugadores (ej.: reducir el tiempo de conducción o bote e impedir defensas violentas).
- Organizar roles de equipo y rotar funciones de juego durante el partido (ej: zona ataque y defensa limitadas).
- Orientar el éxito del partido no a la competición sino a la cooperación (ej.: número de pases logrados en lugar de goles obtenidos).
- Realizar trabajos en pequeños grupos para favorecer la participación (en lugar de 11x11 jugar 3x3).
- Incluir tareas de tipo técnico que supongan un reto de superación individual (ej.: calidad de lanzamiento a canasta).
- Realizar una evaluación comprensiva y facilitar tiempos de reflexión en grupos sobre el nivel de participación de cada estudiante (ej.: ¿quién ha tocado más balón, ¿cómo podemos solucionarlo?)
- Emplear modelos de deportistas del sexo predominantemente contrario.

Tabla 1

INICIACIÓN DEPORTIVA		
Árbitros:		
	M - R - B - MB	M - R - B - MB
	M - R - B - MB	M - R - B - MB

Equipo:_____	Puntos	Faltas	Juego limpio	Rendi-miento	Juego equipo	Esfuerzo Participa-ción
Total:						

Equipo:_____	Puntos	Faltas	Juego limpio	Rendi-miento	Juego equipo	Esfuerzo Participa-ción
Total:						

juego limpio	
Mal (M):	Continuamente está quejándose, insulta a los compañeros, se pega.
Regular (R):	Hace algunas faltas, pero ninguna intencionadamente.
Bien (B):	Es justo, no hace faltas.
Muy Bien (MB):	Es justo, sabe valorar el buen juego del equipo rival, siempre esta alegre, anima al equipo aunque vaya perdiendo.

rendimiento	
Mal (M):	Se le da muy mal. No tiene ningún dominio del deporte.
Regular (R):	Tiene la capacidad mínima para poder jugar.
Bien (B):	Es bastante bueno.
Muy Bien (MB):	Es un jugador excelente.

Juego en equipo	
Mal (M):	Va paseando sin intención de participar. Nunca pasa, parece que juega solo.
Regular (R):	A veces baja a defender. A veces pasa, pero solo al que le cae bien o es bueno. Algunas veces se despega de su defensor.
Bien (B):	Ayuda a los compañeros en defensa. Pasa al compañero que tenga cerca sin discriminar. Se desmarca del oponente y ofrece ayudas en ataque.
Muy Bien (MB):	Baja a defender y presta ayudas a sus compañeros. Trata de que todos los compañeros del equipo participen y disfruten. Se desmarca, realiza ayudas en ataque y obtiene tantos.

Esfuerzo y Participación	
Falta (F):	No ha asistido a esta clase (justificado: Fj).
Exento (E):	No puede participar en la clase por motivos médicos (justificado: Ej).
No participa (NP)	A pesar de estar en clase, no ha intervenido en el juego.
Mal (M):	Participa muy poco tiempo y además sin intervenir en el juego.
Regular (R):	Participa la mayor parte del partido pero se esfuerza poco.
Bien (B):	Participa la mayor parte del partido y se esfuerza bastante
Muy Bien (MB):	Participa todo el partido y se esfuerza mucho.

LA FORMACIÓN EXTRACURRICULAR: DESARROLLO DE COMPETENCIAS, HABILIDADES Y FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

JULIO ALFONSO CENIZA VILLACASTÍN
Universidad Francisco de Vitoria de Madrid (UFV)
LUIS A. BERLANGA DE LA PASCUA
Universidad Francisco de Vitoria de Madrid (UFV)
MICHELLE MATOS DUARTE
Universidad Francisco de Vitoria de Madrid (UFV)

1. INTRODUCCIÓN

La formación universitaria contempla un currículo determinado para los diferentes grados que se ofrecen. En general, se comparte una base y directrices dictaminada por el sistema educativo y organismos académicos públicos y privados. Dentro de la formación contemplada en el currículo del alumnado universitario, existen aspectos comunes (formación curricular) y aspectos específicos, como la formación extracurricular.

Si hacemos un repaso a la literatura existente, encontraremos diferencias en la terminología empleada según cada autor para este tipo de actividades. Pudiendo encontrar diferentes términos como *actividades extracurriculares*, *actividades fuera de programa* o *actividades fuera del aula*, entre otras. Esta diferencia en la terminología puede variar entre autores, país, universidad y/o institución, por lo que es común encontrar literatura que hace referencia a este tipo de actividades, pero con nombres distintos. En cualquier caso, y por establecer un marco común, para

este capítulo de este libro se hará referencia a las actividades/formación extracurricular (ECA[43]).

1.1. Definición y aclaración de conceptos: actividades extracurriculares, formación complementaria y/o fuera de programa

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los grandes problemas que se encuentran al querer realizar una búsqueda documental sobre las ECA, son sus múltiples definiciones o qué es lo que entienden los autores e investigadores en este tipo de actividades.

Algunos como Shulruf (2010) las define como externas al plan de estudios, pudiendo contemplar diferentes actividades (desde visitas, intercambios, voluntariados o prácticas, entre otros). Otros como Bartkus et al. (2012) trataron de clarificar el significado de las ECA en una revisión, entendiéndolas como aquellas que no se realizan en el horario habitual y no forman parte del plan de estudios. En ella expusieron las diferentes naturalezas de las actividades realizadas por otros autores y las dificultades encontradas para definir el término de las ECAs. De igual forma, en una revisión sistemática posterior de Díaz-Iso et al. (2020) se expusieron las dificultades encontradas para clasificar y ordenar este tipo de actividades por la terminología empleada. Es importante señalar que la tipología de estas actividades también es heterogénea aun empleando la misma terminología. Por ejemplo, algunos trabajos muestran estas actividades con una duración corta (por ejemplo, contemplando unas sesiones de trabajo) frente a otras con una duración mucho mayor (con actividades anuales). También, el propio diseño y programa de la actividad varía muy notablemente entre ellas, pudiendo encontrar distintas propuestas en referencia a los medios empleados, el número de alumnos que participan, el número de docentes o formadores implicados, el tipo de feedback que recibe el alumno durante el periodo formativo, el espacio donde se desarrolla la actividad, etc. También, una investigación de Ivanova y Logvinova (2017) mostró el problema para organizar las ECAs, y en el que expone que la investigación se ha

[43] Por sus siglas en inglés, extracurricular activity (ECA) o extra academic activity (EAA).

centrado en conocer las opiniones y expectativas de los estudiantes, siendo también importante los resultados que se puedan conseguir con este tipo de actividades, siendo más o menos objetivos.

Por todo lo señalado anteriormente, es importante mencionar que se presentan dos dificultades diferenciadas: la terminología y la tipología. La falta de clarificación de las ECA supone limitar la capacidad investigadora, siendo recurrente entre los autores señalar este inconveniente ya que, como expondremos posteriormente, los posibles efectos de las ECAs en los alumnos, entre otras, están determinados por el tipo de actividad y es importante interpretar correctamente los resultados y conclusiones atendiendo a cada uno de los contextos. A pesar de todo ello, parece importante atender al estudio de las ECAs, ya que su interés, inversión e inclusión son cada vez mayores, siendo actividades que han experimentado un crecimiento progresivo desde hace años (Seow y Pan, 2014).

En resumen, y en lo que confiere al desarrollo de este capítulo, entenderemos las ECA como aquellas actividades que oferta la universidad como complemento a la formación que reciben en un determinado grado con el objetivo de ayudar y mejorar el desarrollo de habilidades y competencias del alumnado.

2. LAS ECAS Y SUS EFECTOS SOBRE EL ALUMNADO

Al margen de las definiciones y tipologías sobre la terminología de las ECAs, parece importante no olvidar el verdadero sentido de estas actividades, que es el de complementar la formación del alumnado y dotarle de herramientas para su desempeño personal y profesional. En este apartado señalamos algunos puntos destacables como el desarrollo de habilidades, rendimiento académico o empleabilidad, entre otros. Es posible que puedan señalarse otros aspectos no mencionados o que en función del alumnado al que se haga referencia se pueda desarrollar más o menos cada uno de los mismos.

2.1. Las ECAS en el desarrollo de habilidades y competencias

En la investigación de Arranz et al. (2017) se estudiaron las actividades curriculares y extracurriculares, valorando el efecto sobre la actitud y el control del comportamiento de los estudiantes universitarios, su intención empresarial y competencias. El estudio incluyó 1475 estudiantes, sin embargo, sólo incluyó dos instituciones españolas y de los grados de Marketing, Negocios y Diseño. A pesar de esta limitación, este estudio ofrece una visión sobre este tipo de actividades. Para ello se utilizó un cuestionario (preguntas con una escala de Likert de 7 puntos) que los estudiantes debían completar y en el que los autores señalaron que las capacidades y actitudes de los estudiantes universitarios tienen una influencia muy significativa en su intención emprendedora. Además, destacan las actividades extracurriculares y la intención emprendedora de los estudiantes. Los autores sugieren que las instituciones deberían fomentar y mejorar las actividades para el desarrollo de actitudes emprendedoras. Es decir, parece que tienen un efecto sobre las habilidades de emprendimiento que los estudiantes pueden adoptar al participar en actividades formativas. Otros autores señalan que estas actividades favorecen la transición del alumnado a una etapa adulta, por medio de la consecución de metas y del refuerzo positivo obtenido en las ECAs. Según una investigación de Guilmette et al. (2019), parece que se favorece la persistencia a través de obstáculos y retrocesos, desarrollando la capacidad de encontrar soluciones ante situaciones negativas.

Parece lógico pensar que si se desarrollan actividades de componente práctico se desarrollen habilidades específicas que de forma teórica no podrían desarrollarse. Este punto es especialmente destacable, ya que no todos los alumnos cuentan con las mismas habilidades y, sin embargo, se deben enfrentar al mundo laboral cuando finalicen sus estudios. Es por ello que estas actividades parecen ser altamente interesantes en los alumnos, y especialmente en aquellos que no presentan algunas dificultades o no han trabajado suficiente el desarrollo de ciertas habilidades y competencias necesarias para su profesión. Las ECAs, permiten desarrollar habilidades como técnicas de negociación,

resolución de problemas, trabajo en equipo o resolución de conflictos, entre otras muchas (Keenan, 2010; Laukkanen, 2000).

TABLA 1. *De forma general, algunas de las competencias y habilidades que se pueden desarrollar por medio de las ECAs*

Habilidades y competencias
Comunicación
Colaboración
Resolución de conflictos/problemas
Trabajo en equipo
Capacidad de análisis
Capacidad de reflexión
Toma de decisiones
Adaptabilidad
Organización
Capacidades de orientación al logro
Motivación
Innovación
Creatividad
Escucha activa
Emprendimiento
Responsabilidad

Fuente: elaboración propia

En resumen, las diferentes opciones que muestran las ECAs, las dota de ser actividades especialmente adecuadas para que el alumnado desarrolle diferentes competencias y habilidades.

2.2. Las ECAs y el rendimiento académico

Sobre cómo puede afectar las ECAs en el rendimiento académico, podemos encontrar diferentes opiniones según los autores. Es abundante la evidencia científica que sostiene que las ECAs suponen grandes beneficios sobre los alumnos. Algunos autores destacan las ECAs sobre el éxito académico y la satisfacción del alumno (Guilmette et al., 2019). Además, se ha demostrado que los estudiantes que participan en las ECAs pueden lograr tasas de retención y graduación más altas en comparación con los que no las realizan. Algunos autores sostienen que no sólo favorece en su rendimiento académico, si no que les ayuda a progresar en su paso por la universidad (Wang y Shiveley, 2009). Una

revisión de Seow y Pan (2014), examinó el impacto de participar en ECAs sobre el rendimiento académico de los estudiantes y en el que señalan de forma notoria los efectos positivos de su inclusión en la formación del alumnado. Además, instan a realizar mayor investigación sobre ello para aumentar la cantidad de literatura, coincidiendo con el argumento de otros autores (Díaz-Iso et al., 2020; Keenan, 2010).

Sin embargo, otros sostienen que las ECAs podrían dificultar o suponer una barrera en el rendimiento académico. Algunos argumentan que son actividades que suponen un tiempo y dedicación que podrían estar ocupando sobre el estudio de materias importantes para el alumnado (Fejgin, 1994). Aunque no hay que descartar estos argumentos, los posibles efectos negativos pueden deberse a una falta de adecuación en el contexto del alumno, mal planteamiento de las actividades (tipo y forma), etc. También, y como no puede ser de otra forma, cabe la posibilidad de que para algunos alumnos no supongan efectos positivos como los señalados con anterioridad, aunque parece que este número de alumnos "no respondedores" se pueda minimizar si se ofrecen una cantidad y variedad suficiente de ECAs.

2.3. Las ECAs y su relación con el mundo laboral

En relación a los puntos anteriormente comentados, también parece orientarse y desarrollar las diferentes opciones incorporarse o adaptarse al mundo laboral que deben afrontar los estudiantes después de su paso por la universidad. Por este motivo, las ECAs, además, deberían permitir al alumno la búsqueda de oportunidades a través del aprendizaje de los formadores, es decir, conocer la experiencia de otros profesionales de su ámbito con el fin de conocer las posibilidades que se ofrecen en cada uno de los grados. Una opción que se plantea es que estas actividades cuenten con invitados y ponentes que puedan transmitir al alumno testimonios y evidencias de interés (Arranz et al., 2017).

Las empresas públicas y privadas demandan que sus aspirantes a sus puestos de trabajo tengan unas capacidades que van más allá de la obtención del título universitario. Algunos autores han mostrando el papel de las ECAs como medio para desarrollar algunas de las capacidades que demandan las empresas y que además puede ayudar y orientar al

futuro del alumnado (Stevenson y Clegg, 2011). Siendo la inserción en el mundo laboral uno de los principales objetivos de la universidad, y conociendo el impacto positivo que tienen las ECAs, además de su fomento y desarrollo se debería hacer partícipes al máximo número de alumnos posibles, facilitando el acceso a las mismas (Guilmette et al., 2019). Esto no quiere decir que en todas las actividades deban participar todos los estudiantes, habrá en algunas donde sea más fácil que participen un gran número y otras en las que sea conveniente un grupo reducido. Por ejemplo, en una conferencia pueden participar un elevado número de alumnos y en un taller práctico donde se deba utilizar un instrumento concreto se necesitar reducirlo a una decena de alumnos.

En cualquier caso, se debe facilitar el acceso a todos los alumnos por medio de diferentes y variadas actividades durante todo el ciclo formativo, generalmente, cuatro años que dura el grado universitario. Además, si se organiza de forma adecuada, se pueden establecer distintas ECAs durante el ciclo formativo siendo cada vez más específicas a la especialización o interés laboral.

2.4. Las ECAS y su papel en futuros investigadores

La formación en habilidades para la investigación es una de las competencias más destacables de esos contenidos por el valor y la trascendencia que tiene para nuestra sociedad el I+D+i. Sin embargo, parece reducido el estudio y realización de ECA que tengan un trasfondo investigador y sumerjan a los alumnos en un ambiente científico.

Una conferencia de García (1996) habló sobre el papel del docente y de las ECA en la formación de jóvenes investigadores. Señaló las ECA como parte fundamental para suplir las posibles deficiencias en las actividades curriculares y cómo las extracurriculares pueden ser una fuente potencial de motivación a los futuros investigadores. En referencia al ámbito universitario, expuso la necesidad de acercar a investigadores de prestigio con el alumnado y hacer que conozcan el mundo de la investigación. Por ejemplo, plantea diferentes actividades como foros, seminarios o conferencias. Además, destaca la importancia de no sólo realizar actividades o formatos teóricos, si no implicar de forma activa y práctica a los jóvenes (como la recolección de datos en el

laboratorio) permitiendo vivenciar parte del proceso de investigación (y que en muchas ocasiones suele ser muy atractivo).

En este contexto, los educadores pueden fomentar el pensamiento crítico, reflexivo, creativo, investigador e innovador de sus alumnos promoviendo actividades formativas complementarias en los laboratorios de investigación fuera del aula. Se trata de desarrollar actividades que, además de dotar al alumnado de los recursos necesarios para adentrarse en el desafiante y sistémico mundo de la práctica investigadora, les permita tomar conciencia ética de la investigación científica y tecnológica.

2.5. Consideraciones generales de las ECAS: algunos puntos prácticos

Una vez expuesto el marco teórico, creemos conveniente realizar algunas consideraciones sobre las ECA, es decir, algunas generalidades que se pueden tener en cuenta, independientemente del contexto. Se destacan:

1. El tipo de ECA puede depender del grado o carrera que estudien los alumnos. Algunas permitirán una mayor variedad, otras duración distinta, mayor o menor número de alumnos, diferentes medios, etc. Lo que sí parece claro es que todas las carreras y grados son susceptibles de realizar ECA y que depende de la creatividad del profesorado o equipo formador.
2. Parece que las ECAs tienen un componente práctico, o al menos, buscan su aplicación, siendo un complemento a las clases teóricas que puedan recibir en su formación curricular (Arranz et al., 2017; Laukkanen, 2000).
3. Parece que la predisposición del alumno es fundamental para el desarrollo de las ECA, tanto para poder plantearlas como para que los alumnos puedan obtener el máximo provecho de la misma.
4. La habilidad del profesorado o equipo formador, tanto para comunicar al alumnado la existencia de la actividad como el desarrollo. Además, podría ser interesante la inclusión de formadores o ponentes invitados en este tipo de actividades,

suponiendo algo novedoso para el alumnado (Arranz et al., 2017).

5. Se deben valorar las ECAs como un medio altamente interesante para ayudar al alumnado en su paso por la universidad, promoviendo el rendimiento académico y progreso en sus estudios universitarios (Wang y Shiveley, 2009).
6. Dado que son actividades que tienen como objetivo mejorar y desarrollar la formación integral del alumnado, parece adecuado establecer recompensas o reconocimiento por la participación en las ECA por dos motivos principales: fomentar la participación del alumnado y contribuir a su currículum, favoreciendo la inclusión en el mundo laboral.
7. Realizar una prueba o estudio piloto previo al desarrollo de la actividad. Puede que algo tan simple como preguntar al alumno qué le parece la actividad que se propone, puede ayudar a conformar una ECA de su interés, adaptando a las necesidades reales del alumnado.
8. Valorar realizar actividades variadas, es decir, combinar medios tecnológicos, prespecialidad, cuestionarios, tareas, etc. Las posibilidades de ofrecer una ECA son ilimitadas, pudiendo contemplar multitud de opciones, y como se ha comentado en el punto anterior, atender al contexto y necesidades del alumno.
9. También, pueden plantearse en conjunto con otras carreras y nutrirse una de otras, favoreciendo equipos de trabajo multidisciplinares y el trabajo cooperativo, más propios del ámbito laboral (Laukkanen, 2000).
10. Además, parece importante conocer qué ha supuesto la ECA en los alumnos, obteniendo un feedback contante durante el desarrollo de la misma y posterior a ello. Esto también, permitiría analizar efectos de las ECA y tener una base documental amplia para el desarrollo de investigaciones de esta temática (Seow y Pan, 2014).
11. Las instituciones y universidades que se preocupen por ofrecer unas ECAs de calidad, estarán aportando un valor añadido

de muy alta calidad en la formación de sus alumnos y alumnis[44]).

3. METODOLOGÍA

Realizamos un estudio con un doble objetivo: el primero, desde una perspectiva formativa, ofrecer a los estudiantes universitarios la oportunidad de participar activamente en un proyecto de investigación; y, por otro lado, y una vez finalizado el proyecto, recoger la valoración de los alumnos participantes para medir el impacto que les ha causado dicha acción formativa.

Participaron en el proyecto de investigación 22 alumnos -varones- de los grados de Fisioterapia y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. El proyecto consistió en que los alumnos participasen como sujetos de estudio a la vez que aprendían conceptos teórico-prácticos relacionados con la investigación que se realizaba y en relación con su grado. Les explicamos el procedimiento, objetivos de la investigación, los criterios y protocolos de ejecución. De forma general, el proyecto de investigación se desarrolló: de forma presencial (en el laboratorio, abarcando toda la parte práctica) y online (ofreciendo la base científica y conceptos teóricos sobre el campo de estudio). En la parte presencial, además de participar como sujetos de estudio, se les explicó los instrumentos empleados, la justificación del protocolo a realizar, preguntas que se realizó a los alumnos para afianzar conceptos, resolución de dudas e interacción con el equipo formador, etc. Además de la práctica investigadora en el laboratorio, se creó un curso formativo con contenidos relacionados con el estudio en el Moodle de la universidad y se facilitaron apuntes y diapositivas explicando todo lo que era necesario para el desarrollo de la investigación en el laboratorio. El curso contó con diferentes actividades como participar en un foro aportando nuevos artículos científicos sobre la temática, teniendo que opinar y debatir entre ellos con el resto de los participantes. Asimismo, tuvieron que debatir y reflexionar sobre el tema y sobre su aplicabilidad en su futuro

[44] Antiguos alumnos o alumnos egresados.

profesional. Además, se fomentó la participación de los alumnos, entre otras, porque estuvo reconocido con créditos para la consecución de sus Actividades Formativas Complementarias.

FIGURA 1. Esquema general del estudio. En amarillo las partes que se realizaban en el laboratorio (alumnos y equipo formador) y en naranja el curso que se realizó en formato online (apuntes, foros, tareas, debates y cuestionarios).



Fuente: elaboración propia

Por último, para conocer el impacto de la acción formativa cumplimentaron el Cuestionario de la Evaluación de la Calidad de las Acciones Formativas en las Empresas, Orden TAS 2307/2007, de 27 de Julio, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social (2007).

4. RESULTADOS

Los resultados demuestran que el 86,5% de los alumnos que participaron estaban completamente de acuerdo, o muy de acuerdo, en que la actividad les ha ayudado a adquirir competencias profesionales. Además, para el resto de los ítems se obtuvieron unas valoraciones muy altas, demostrando que los alumnos habían percibido de forma positiva la actividad formativa propuesta. Además, los alumnos mostraron que se trató de una actividad motivadora que favoreció la participación, con el 91% de los estudiantes completamente satisfechos con la actividad desarrollada, destacando la importancia de la incorporación de este tipo de actividades formativas dentro de su trayectoria universitaria. Los resultados expuestos parecen estar en sincronía con los obtenidos por

otros autores, dejando las ECAs como una actividad fundamental dentro de la formación del alumnado, pues perciben ampliar sus conocimientos para progresar en sus futuras carreras profesionales.

5. DISCUSIÓN

A pesar de haber obtenido unos resultados altamente positivos y en línea con otras investigaciones, ¿es adecuado utilizar investigaciones en las que se han estudiado las ECAs pero habiendo manifestado la variabilidad en la terminología y tipología de las mismas? Desde luego pueden servir como base o marco teórico, pero puede que no sea adecuado comparar los resultados con los de otros autores cuando se han realizado en contextos completamente distintos (Bartkus et al., 2012; Díaz-Iso et al., 2020). Por otro lado, surge la pregunta de ¿se reflejan adecuadamente las competencias por medio de un cuestionario? Posiblemente la respuesta fuese depende. Lo que sí parece lógico pensar es que se necesitan desarrollar herramientas precisas de evaluación que permitan estudiar la adquisición de competencias y habilidades con estas actividades. Además, consideramos importante la clasificación y definición concreta de las ECAs, y a diferencia de otros autores, establecer categorías o niveles de organización para poder contextualizar de una forma más adecuada cada una de ellas (Ivanova y Logvinova, 2017).

Durante el desarrollo de este capítulo se han ido mostrando diferentes referencias hablando sobre las ECAs, sin embargo, hay una cuestión importante a destacar y es que, cada una de ellas se ha realizado en un país determinado (como EEUU, Reino Unido, España, etc.), y puede que se olvide las grandes diferencias en el sistema educativo de cada uno de ellos. Sabemos que el sistema educativo depende, en mayor o menor medida, de las directrices que dictaminan los gobiernos, por lo que las ECAs pueden marcan grandes diferencias. Es decir, un alumno que posea una base curricular adecuada, puede que no perciba las ECAs de la misma forma que un alumno el cual tiene grandes deficiencias en su educación curricular. Es por este motivo hay resaltar en contexto tanto del alumnado, institución y/o país en el que se encuentre.

Además, según los resultados obtenidos en nuestra investigación, parece ser adecuada la aplicación de diferentes metodologías para el desarrollo de las ECAs. En pleno desarrollo tecnológico, parece tener sentido realizar actividades que posean un componente tecnológico y adaptado a las circunstancias actuales (Arranz et al., 2017). De esta manera se estarían abordando dos aspectos principales: el contenido formativo y el desarrollo de la competencia digital, entre otros. Asimismo, es posible que el haber empleado diferentes medios también haya favorecido a la motivación, adherencia y buenas valoraciones que han mostrado los alumnos. Para aquellos formadores que estén pensando en realizar actividades de estas características, puede que la implementación de diferentes medios genere variedad dentro de la actividad y los alumnos lo valoren positivamente. De igual forma, se ha podido demostrar que debemos de prestar atención y cuidar las diferentes ECAs que se realicen ya que el alumnado destaca la importancia de este tipo de actividades dentro de su trayectoria universitaria (Guilmette et al., 2019; Seow y Pan, 2014; Wang y Shiveley, 2009).

Por último, cabe destacar en referencia a lo que apuntó García (1996), que este tipo de actividades suponen que el alumno se sumerja de forma activa en la investigación en una parte tan importante como es la toma de datos o su experiencia en el laboratorio, algo que no hubiera sido posible si no se hubiese realizado esta actividad. Es posible que muchos alumnos no realicen su especialización en investigación sencillamente porque no conocen en su totalidad en qué consiste. De la misma manera que se realizan visitas, estancias o prácticas durante su ciclo universitario, las ECAs pueden favorecer que el alumno conozca todas las posibilidades y salidas profesionales que ofrece su rama de estudio. En nuestro caso, los alumnos pudieron relacionarse con los investigadores que conformamos el equipo de trabajo, pudiendo dialogar abiertamente sobre el mundo de la investigación y todo lo que ello conlleva.

6. CONCLUSIONES

Parece que las ECA desarrolladas en un contexto investigador, favorece la adquisición y desarrollo de competencias para los estudiantes.

Además, parece que la combinación de diferentes medios (tareas, foros, cuestionarios y apuntes) junto con una ampliación práctica (desarrollada en el laboratorio, interactuando con el equipo investigador y vivenciando una investigación) son adecuados para que el alumno lo perciba como una actividad positiva en su etapa formativa.

Por otro lado, parece clara la necesidad de definir de forma precisa la terminología referente a las actividades extracurriculares, clasificarlas y poder organizarlas para fomentar y desarrollar trabajos de investigación más homogéneos. También, surge la necesidad de desarrollar instrumentos de evaluación validados para poder estudiar los efectos de las ECA, tanto a corto, medio y largo plazo. Todo ello podría ayudar a mejorar las actividades que se proponen, además de poder plantear con un sentido contextualizado atendiendo a las demandas del alumnado y mejorar la calidad de las investigaciones sobre esta cuestión.

Asimismo, parece adecuado seguir desarrollando y mejorando esta cuestión de estudio, dado que cada vez se dedican más recursos, tiempo y esfuerzos a las ECAs en las diferentes universidades e instituciones académicas.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queremos agradecer a todos los alumnos que de forma voluntaria accedieron a completar el cuestionario de la forma más sincera y objetiva, además de haber participado en nuestra investigación de forma activa.

También a la Universidad Francisco de Vitoria por la dotación de medios que ha puesto a nuestra disposición para poder realizar la investigación y al departamento de Actividades Formativas Complementarias (AFC) y Formación Integral, por contemplar esta actividad dentro de sus acciones.

8. REFERENCIAS

Arranz, N., Ubierna, F., Arroyabe, M. F., Perez, C., & Fdez. de Arroyabe, J. C. (2017). The effect of curricular and extracurricular activities on university students' entrepreneurial intention and competences. *Studies in Higher Education, 42*(11), 1979-2008.

Bartkus, K.R., Nemelka, B., Nemelka, M. & Gardner, P. (2012). Clarifying the meaning of extracurricular activity: A literature review of definitions. *American Journal of Business Education, 5*(6), 693-704.

Díaz-Iso, A., Eizaguirre, A., & García-Olalla, A. (2019). Extracurricular activities in higher education and the promotion of reflective learning for sustainability. *Sustainability, 11*(17), 4521.

Díaz-Iso, A.; Eizaguirre, A., & García-Olalla, A. (2020). A systematic review of the concept of extracurricular activity in Higher Education. *Educación XXI, 23*(2), 307-335, doi: 10.5944/ educXX1.25765

Fejgin, N. (1994). Participation in high school competitive sports: A subversion of school mission or contribution to academic goals*?. Sociology of sport journal, 11*(3), 211-230.

García, L. F. (1996). El papel del maestro y de las actividades extracurriculares en la formación de jóvenes investigadores. *Nómadas (Col)*, (4).

Guilmette, M., Mulvihill, K., Villemaire-Krajden, R., & Barker, E. T. (2019). Past and present participation in extracurricular activities is associated with adaptive self-regulation of goals, academic success, and emotional wellbeing among university students. *Learning and Individual Differences, 73*, 8-15.

Ivanova, G. P., & Logvinova, O. K. (2017). Extracurricular activities at modern Russian university: Student and faculty views. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(11), 7431-7439.

Keenan, L. (2010). The effect of extracurricular activities on career outcomes: A literature review. *Student Psychology Journal, 1*, 149-162.

Laukkanen, M. (2000). Exploring alternative approaches in high-level entrepreneurship education: creating micromechanisms for endogenous regional growth. *Entrepreneurship & Regional Development, 12*(1), 25-47.

Seow, P. S., & Pan, G. (2014). A literature review of the impact of extracurricular activities participation on students' academic performance. *Journal of Education for Business*, *89*(7), 361-366.

Shulruf, B. (2010). Do extra-curricular activities in schools improve educational outcomes? A critical review and meta-analysis of the literature. *International Review Of Education, 56*(5/6), 591-612. doi:10.1007/s11159-010-9180-x

Stevenson, J., & Clegg, S. (2011). Possible selves: Students orientating themselves towards the future through extracurricular activity. *British Educational Research Journal*, 37(2), 231-246.

Stuart, M., Lido, C., Morgan, J., Solomon, L., & May, S. (2011). The impact of engagement with extracurricular activities on the student experience and graduate outcomes for widening participation populations. *Active Learning in Higher Education, 12*(3), 203-215.

Wang, J., & Shiveley, J. (2009). The impact of extracurricular activity on student academic performance. *Retrieved May*, 5, 2010.

FORMAR PARA TRANSFORMAR EN CAFYD: MODELO PEDAGÓGICO Y MODELO DIDÁCTICO

EULISIS SMITH PALACIO
Universidad Francisco de Vitoria

JORGE ACEBES SÁNCHEZ
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

El modelo educativo de la Universidad Francisco de Vitoria (UFV) nace en el deseo y contribución de un grupo de personas que coincidían en objetivos metodológicos y pedagógicos con el fin de la formación universitaria. La metodología propuesta por la UFV parte de la filosofía personalista y dialógica basada en la relación del profesor alumno, la relación entre iguales y el aporte a la sociedad. A toda esta relación se le ha llamado Encuentro y por excelencia obedece al Modelo Pedagógico UFV. Por otra parte, el Modelo Didáctico UFV pretende especificar la forma de impartir los contenidos en las aulas, los recursos a utilizar, las herramientas educativas a desarrollar. Siguiendo estas indicaciones, se ha visto necesario implementar un Modelo Curricular UFV que dará cohesión al plan de estudio que se pretende desarrollar en los diferentes grados, con gradualidad de los contenidos y temporalización (Agejas, 2013; Agejas, 2019; Domínguez, 2017; González, 2015 y Lacalle, 2014).

Por todo lo anterior planteado, se ha decido desarrollar un programa teniendo en cuenta el Modelo Pedagógico y el Modelo Didáctico dentro del Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Así mismo, hemos tomado claves de acompañamiento educativo en uso de estos modelos: la mirada, la misión y el método Figura 1.

***FIGURA 1**. Elementos Esenciales en el Acompañamiento.*



Entendemos por mirada aquello que te define, con la mirada nos identificamos ante los demás e identificamos a los demás. La mirada depende en gran medida de nuestra interioridad y orienta en gran medida nuestras decisiones. En segundo lugar, la misión nos ayuda a encontrar una meta a poner objetivos valorados siempre en el Bien y en lo Bueno. Y por último el método del Acompañamiento se expresa en la persona en sí del formador, no existe un método en concreto, no existe una única forma en concreto. Que la persona se oriente hacia el bien más profundo, este va a ser el sustento y el sentido del acompañamiento (Domínguez, 2011; Raimundi, Schmidh, Hernández, 2018 y Guadini, 2019).

En el desarrollo de la aplicación de esta experiencia educativa de Acompañamiento en el aula Universitaria, se tuvo en cuenta elementos como la escucha, el encuentro, la experiencia. Entendemos que estos tres elementos forman una parte esencial del deporte educativo y de la docencia, por su gran implicación en el desarrollo integral de las personas Figura 2 (Castañeda, Zagalaz, Arufe y Campos, 2018; Andrés, Andrés y Barbero, 2017).

FIGURA 2. *Elementos esenciales en el acompañamiento (Escucha, Encuentro y Experiencia).*



González (2015) en su tesis doctoral hace una exposición renovadora de aquellos elementos que hacen del hombre un Ser valioso, presenta una propuesta educativa sobre el crecimiento mediante la Verdad y el Bien en adolescentes y jóvenes. En segundo lugar, los apuntes del Profesor Antonio Sastre hacen una referencia vital de un modelo educativo desde el sentido de las cosas y fijando las expectativas en la Persona. El doctor Xosé Manuel Domínguez, profundiza en cada uno de sus libros sobre La Persona y el acompañamiento, viniendo desde el ámbito de la Filosofía- Personalista aterriza muy bien sus tratados en la Psicología del Hombre. El pedagogo Franco Nembrini, tiene una acentuada mirada en la formación del alumnado desde una concepción cristiana, dejando huellas en sus conferencias sobre el modelo educativo Judeocristiano. Por último, hago uso de la justificación en mi tesis doctoral del acompañamiento educativo desde la Educación Física y el Deporte.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo presentar un programa educativo universitarios que responda al modelo educativo de la Universidad Francisco de Vitoria. En esta ocasión, de destacan el Modelo Pedagógico y el Modelo Didáctico.

3. METODOLOGÍA DEL ENCUENTRO EN CIENCIAS DE LAS ACTIVIDADES FÍSICA Y EL DEPORTE

La metodología que hemos diseñado para el Encuentro en las sesiones docente es la siguiente. El Encuentro es una experiencia que facilita el conocimiento más allá de los saberes científicos. Una actitud correcta, junto con la planificación de actividades didáctica con este fin, permite que en el espacio docente se experimente el Encuentro Educativo. Por este hecho a continuación describimos cómo será la metodología utilizada para el momento de encuentro en las sesiones: 1. Los alumnos se colocarán en circulo sentado en el pabellón deportivo. 2. El profesor guiará la dinámica mediante preguntas. Los alumnos participaran dando su punto de vista sobre las preguntas, una vez finalizada la exposición del alumno otro podrá exponer su criterio. Se tendrá en cuenta el orden de participación con el fin de que todos puedan participar. Se repetirá en cada sesión que este es un espacio para fortalecer la comunidad, la comunión y la comunicación, por tanto, la escucha y el respeto a los criterios debe de estar presente Figura 3.

***FIGURA 3**. Metodología del Encuentro*



El objetivo de la asignatura es: Iniciar al alumno en el voleibol y conseguir que aprenda aspectos básicos de este deporte, a través de la experimentación práctica, la adquisición de fundamentos teórico-prácticos y la vivencia de experiencias para su utilización en contextos educativos. Los contenidos son aspectos generales del voleibol y su evolución, el voleibol desde una perspectiva integradora, aspectos generales del reglamento, metodologías y procesos de enseñanza. Las clases era teórico- práctica, trabajos vituales, conferencias, mesas redondas. Partiendo de la necesidad de acompañar a los estudiantes en la formación integral, formación que versa tanto en la parte humanística de la persona, así como de los conocimientos técnicos de la asignatura de voleibol se vio la necesidad de desarrollar varias sesiones donde la vinculación de las acciones técnica de la asignatura estuviese en relación con los fundamentos del acompañamiento educativo. Para ello dividimos las sesiones en 1. Presentación (explicación del objetivo de la sesión, contenido temario de la asignatura), 2. Calentamiento (preparación articular y funcional para el desarrollo de la actividad), 3. Parte principal de la sesión (es donde se desarrollaban los fundamentos técnicos de la asignatura), 4. Encuentro o Reflexión (en este apartado se realizaban una reflexión con los alumnos en torno al ADN del acompañamiento Despertar, Descubrir y Decidir. Esta actividad se realizaba con preguntas. Ej. Despertar: ¿Qué es el calentamiento? Preparación funcional de los jugadores, Descubrir: ¿Cómo me preparo en mi vida? ¿Me planifico las actividades? ¿Apunto las cuestiones importantes? Decidir: ¿A qué me comprometo yo? Me comprometo a preparar muy bien la planificación semana y diaria.

4. FORMAR PARA TRANSFORMAR EN CAFYD: MODELO PEDAGÓGICO Y MODELO DIDÁCTICO

4.1 bloque 1. Modelo pedagógico (dinámica del encuentro desde el conocimiento)

Actividad el interrogatorio

Objetivo: Crear vínculos con los compañeros de clase a través del conocimiento del nombre. Trabajar la distensión y la desinhibición grupal.

Desarrollo:

Formación en circulo y un alumno se coloca en centro de este.

Los compañeros que están situados en el circulo deben hacer una pregunta al compañero que se encuentra en el centro del círculo.

-Normas: 1ª no repetir preguntas, 2ª las cuestiones no deben ser comprometidas ni groseras.

Orientaciones metodológicas: la actividad cuando los participantes tienen cierto grado de confianza para hablar en público. Previamente se puede recurrir al trabajo en pequeños grupos para facilitar la desinhibición.

Recursos / instalaciones: ninguno / espacio amplio y libre de objetos.

Actividad Naranjas y Limones

Objetivo: Contribuir al conocimiento de nombre de los compañeros. Trabajar la memoria con un ejercicio de clase

a) Previo al desarrollo del juego todos se colocan en círculo, se presentan y están especialmente atentos a los nombres de las personas que tienen a ambos lados.
b) Se establece como código que la palabra derecha se sustituirá por "naranja", e izquierda, por "limón".
c) Se pide a un voluntario que se sitúe en el centro e inicie el juego preguntando a todos por sus frutas. Si pregunta a alguien por su naranja, éste tendrá que responder el nombre de la persona que tenga a su derecha.
Actividad el tesoro de la amistad

Objetivo: Facilitar el conocimiento de los miembros del grupo. Conocer algunos aspectos de la personalidad de los componentes del grupo.

Desarrollo:

Cada participante debe dirigirse a un compañero para preguntarle una cuestión, en caso de no ser la persona indicada deberá busca otra que reúna las características demandadas. La actividad finaliza cuando completa correctamente la ficha. Para ello, las respuestas deberán justificarse.
-Modelo de ficha:
Busca entre tus compañeros de equipo alguien que…
1. Le guste montar en bicicleta los fines de semana.
2. Toque un instrumento musical.
3. Se haya sentido orgulloso últimamente.
4. Haya tenido un mal sueño.
5. Sepa jugar al tenis.
6. Haya nacido en otro país.
7. Sean más de tres hermanos en casa.
8. Se haya sentido discriminado últimamente.
9. Conozca un baile y sepa bailarlo.
10. Sepa dos idiomas extranjeros.
11. Se haya sentido alegre hace poco.
12. Tenga la costumbre de madrugar los domingos.
13. Haya viajado en avión.
14. Ayudado a alguien.
15. Que le guste el mismo programa de TV que a ti.
16. Que calce el mismo número de zapato que tú.
17. Alguien cuyo cumpleaños sea en el mismo mes que el tuyo.
18. Que su nombre empiece con la misma letra que el tuyo.
19. Una persona cuyo color favorito sea el verde.
20. Que le guste el mismo tipo de lectura que a ti.

Actividad Encuentro con tus compañeros
Objetivo: Conocer algunos aspectos de la personalidad de los componentes del grupo. Desarrollar la memoria.
Desarrollo:
a) El que tiene la madeja de lana comienza diciendo su nombre, lo que le gusta y de disgusta; al terminar lanza el ovillo a cualquier otro participante.

b) El que lo recoge realiza la misma operación: se presenta y lazar el ovillo a otro jugador. La actividad prosigue del mismo modo hasta que todos los participantes hayan dicho su nombre, lo que les gusta y disgusta.

c) Cuando todos los jugadores se han presentado se habrá formado una "tela de araña". En este momento el educador aprovecha para exponer de forma metafórica la importancia de crear buenas relaciones entre todos y la responsabilidad de cada uno de sujetar siempre el hilo de amistad que sostiene la unidad del grupo.

d) Para recoger el ovillo se realiza la operación inversa: cada participante pasa el hilo a la persona que anteriormente había lanzado la madeja diciendo su nombre y características definitorias.

-Variantes: se pueden incluir otros datos de mayor o menor profundidad según la edad de los participantes e intereses del monitor (equipo de fútbol preferido, lesiones, número de hermanos, cualidades, defectos…).

Orientaciones metodológicas: enfatizar el valor de la unidad del grupo y favorecer la libre expresión de los participantes al presentarse manteniendo un clima de respeto en el grupo.

Recursos / instalaciones: una madeja de lana, elástico o cuerda / espacio amplio y libre de objetos.

Actividad de Desinhibición

Objetivo: Facilitar la desinhibición del grupo para mejorar la relación grupal

Desarrollo

Los alumnos de colocan en circulo con un voluntario en el centro del círculo.

El voluntario señalará a un miembro del círculo, el alumno señalado se colocará en cuclillas facilitando que los compañeros de su lado simulen un disparo acompañado de un ruido.

El primer compañero que realice el movimiento y ruido del disparo será el ganador y el otro se quedará sentado dentro del circulo

Normas: se realizan varias rondas cambiado el alumno que se encuentra dentro del círculo. El alumno que se encuentra dentro del círculo también tendrá la función de arbitro y decidirá cual a reaccionado primero.

Actividad nunca te rindas: Análisis de caso

Objetivo: Reinviértase cada vez para sr mejor a partir de reconocer tus errores -

.

Desarrollo:

El lateral francés del FC Barcelona, Eric Abidal, es todo un ejemplo de perseverancia. Ha logrado superar un tumor hepático y volver al mundo del fútbol profesional en poco más de un año, algo que inicialmente se presumía improbable, como reconocía el médico del equipo Ricard Pruna.

Regresó a los terrenos de juego después de 402 días, su último partido, 29 de febrero de 2012 (Francia-Alemania) y su reencuentro con los terrenos de juego, 7 de abril de 2013 (Barcelona-Mallorca). Se trataba de un acto más que deseado por todos, la afición desde la grada reclamaba el cambio; en el minuto 70 sustituía a su compañero Gerard Piqué, en medio de una gran ovación. En el acto, Eric tuvo el detalle de hacer presente a su primo, sin duda una de las personas que más le han

ayudado en la recuperación, al ser el donante del hígado: -“sin mi primo yo no estaría hoy aquí”-.
Para él las claves: -“no dejar de luchar, creer en Dios, rezar mucho y tener ayuda de mucha gente”-.
Orientaciones metodológicas: análisis y comprensión crítica de temas moralmente relevantes.

Recursos / instalaciones: ninguno / vestuario o aula.

4.2 BLOQUE 2. MODELO DIDÁCTICO (DESPERTAR, DESCUBRIR Y DECIDIR)
Sesión 1
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Hacer el primer contacto con la guía docente, conocer el método de evaluación de la asignatura, así como hacer referencia a los apartados de la evaluación que necesitan para poder superar la asignatura. Contenido: Teoría Alumnos: 24 Espacio: Aula polideportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo, discusión y toma de la asignatura, elementos a destacar.		10	Ser breve y concretos
2.-Presentación Pawer Ponint	Cto Desglose del contenido de la guía docente. Objetivos de la asignatura. Contenidos de la asignatura. Conocimiento Previos. Resultados esperados. Evaluación.	50	Que predomine lo lúdico

	Vestuario. Asistencia y puntualidad. Examen teoría y prácticos Trabajos individuales y grupales.		
3-Presentación de la Historia del Voleibol	Nacimiento del voleibol Desarrollo del voleibol Reglamento inicial Llegada a España del Voleibol Participación en los juegos olímpicos	15	
4- Encuentro	Despertar: ¿Qué es la guía docente? Descubrir: ¿Cómo nos ayuda la guía docente en el desarrollo del cuatrimestre? ¿Por qué es importante la historia? Decidir: ¿Cómo es mi historia? ¿Qué relación tiene con el voleibol	15	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 2
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones

Objetivo: Iniciación de las sesiones prácticas. Presentar formatos de calentamientos. Montaje de la red
Contenido: Práctica
Alumnos: 24
Espacio: Pabellón deportivo
Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.		10	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	Cto Se realizará una exposición por parte del profesor de varias formas del calentamiento en el voleibol utilizando una metodología lúdica: 1-Desde la formación en hileras y en grupo de 8 personas, tendrán que pasarse el balón por debajo de las piernas hasta llegar al último compañero. Deberán incorporarse al fondo de la hilera para realizar la misma acción. 2- Ident. Pero alterno una vez por arriba y una vez por abajo. 3-Ident. Pero pasar el balón solo por arriba. 4-Desde la formación en hilera y en grupo de 8 personas, los alumnos deben realizar un giro del tronco y pasar el balón al compañero de atrás, deberán incorporarse al fondo de la hilera para realizar la misma acción.	50	Que predomine lo lúdico

3-Juegos de calentamiento	1-Desde la formación en parejas los alumnos deben realizar una carrera hasta el fondo del pabellón intentando pasarse la pelota sin correr con ella. 2-Ident. Pero con toque de dedos 3-Ident. Pero con toque de antebrazos. 4-Los alumnos realizarán una hilera por un grupo compuesto de 8 participantes, deben tocar la pelota con la yema de los dedos sobre el tablero de baloncesto sin que esta caiga al suelo, al finalizar el ejercicio se incorporaran al final de la hilera.	15	
4- Encuentro	Despertar: ¿Qué es el calentamiento? Preparación inicial de los jugadores Descubrir: ¿Cómo me preparo en mi vida?¿Me planifico las actividades?¿Apunto las cuestiones importantes? Decidir: ¿A qué me comprometo yo? Me comprometo a preparar muy bien la planificación semana y diaria……	15	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposición de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 3
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Iniciar al conocimiento del Reglamento de voleibol Contenido: Teoría Alumnos: 24 Espacio: Aula polideportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo, discusión y toma de la asignatura, elementos a destacar.		10	Ser breve y concretos
2.-Presentación Pawer Ponint	Cto Reglamento. -Conocer las dimensiones del campo de voleibol - La altura de la red para chicas y chicos - Las dimensiones de las líneas de juego - Las zonas de juego -El líbero. Sustituciones del libero -Conocer el sistema de puntuación. -Conocer la cantidad de participantes -Conocer cuándo realizan las sustituciones.	50	Que predomine lo lúdico
Encuentro	Despertar: ¿Nos ayudan las reglas a vivir en comunidad? Descubrir: ¿Por qué son las reglas necesarias? Decidir: ¿A qué me comprometo? -a respetar las normas	15	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando la exposición de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 4

Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Conocer el gesto técnico del toque de dedos, sus parte, postura correcta y superficie de contacto. Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.	Colocación en semicirculo	5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	Explicación secuenciada del movimiento de toque de dedos. -colocación de las piernas(semiflexión) -colocación del tronco -colocación del antebrazo y hombros -colocación de los dedos y manos Realizar el movimiento de forma individual, haciendo autopases en el lugar y sin desplazamiento. Ident, pero elevando la pelota. Ident. Pero con un bote en el suelo.	50	

	Realizar toque de dedos en pareja estático. Ident. Pero en movimiento. Nos colocamos en dos hileras con respecto a la red y pasamos el balón a ambos lados del campo con el toque de dedos. Se divide el campo en dos partes y los alumnos realizarán un partido solo utilizando el toque de dedo y tiene la obligación de realizar tres toques.		
4-Encuentro	Despertar: ¿Qué es el toque de dedos? Es un pase de entrega al compañero que ejecuta el remate. Descubrir: ¿Tengo una disposición de entrega hacia mis compañeros? Decidir: ¿A qué me comprometo para tener esta disposición de entrega?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 5
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Aprender a desarrollar el movimiento correcto que implica el gesto técnico del toque de antebrazos. Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.	Colocación en circulo.	5	Ser breve y concretos

2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Explicación secuenciada del movimiento de toque de dedos. -colocación de las piernas(semiflexión) -colocación del tronco (Recto) -colocación del antebrazo y hombros (45ª con el suelo) -agarre de las manos Realizar el movimiento de forma individual, haciendo autopases en el lugar y sin desplazamiento. 2-Ident, pero elevando la pelota. 3-Ident. Pero con un bote en el suelo. 4-Realizar toque de dedos en pareja estático. 5-Ident. Pero en movimiento. 6-Nos colocamos en dos hileras con respecto a la red y pasamos el balón a ambos lados del campo con el toque de dedos. 7-Se divide el campo en dos partes y los alumnos realizarán un partido solo utilizando el toque de dedo y tiene la obligación de realizar tres toques.	50	
4-Encuentro	Despertar: ¿Qué es el toque de dedos? Es un pase de entrega al compañero que ejecuta el remate.	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen.

	Descubrir: ¿Tengo una disposición de entrega hacia mis compañeros? Decidir: ¿A qué me comprometo para tener esta disposición de entrega?		Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 6
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Conocer los pasos metodológicos en el aprendizaje del remate. Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.	Colocación en hileras	5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Explicación secuenciada del movimiento de toque de remate. -carrera de aproximación a red -agrupamiento y torción -armado -golpeo -caída Realizar el movimiento de forma individual, en el lugar y sin desplazamiento.	50	

	2- atacar la pelota con un compañero estático en un banco 3-atacar a la red desde zona 4 4-ataque a la red desde zona 3 5-ataque a red desde zona 2 6-Se divide el campo en dos partes y los alumnos realizarán un partido solo utilizando el remate con una puntuación doble.		
4- Encuentro	Despertar: ¿Qué es el remate? Es una acción técnica que permite que permite obtener el punto directo, que es la misión o el propósito del juego. Descubrir: ¿Qué propósito tengo en mi vida?¿ A qué estoy llamado? Decidir: ¿A qué me comprometo para tener mi propósito?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 7
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Conocer el movimiento correcto que implica el gesto técnico del bloqueo. Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.	Colocación en hileras	5	Ser breve y concretos

2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Explicación secuenciada del movimiento del bloqueo. -aproximación a la red -agrupamiento -Colocación de los brazos -caída Realizar el movimiento de forma individual, en el lugar y sin desplazamiento. 2- realizar bloqueos por zonas 2,3 y 4 Se divide el campo en dos partes y los alumnos realizarán un partido solo utilizando el bloqueo con una puntuación doble.	50	
4-Encuentro	Despertar: ¿Qué es el bloqueo? Es una acción o actitud, que permite rechazar los balones del equipo contrario. Se realiza mediante un salto que supere la red. Descubrir: ¿Qué cuestiones debemos rechazar en nuestra vidas?¿Cuales son los saltos que debemos dar para superarnos? -ser mejores estudiantes, hermanos, hijos, amigos… Decidir: ¿En qué cuestiones me comprometo a superarme?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 8
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones

Objetivo: Iniciar el saque de mano baja y saque de tenis, pasos metodológicos en el aprendizaje
Contenido: Práctica
Alumnos: 24
Espacio: Pabellón deportivo
Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.		5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Explicación secuenciada del movimiento del saque. -colocación de los pies -colocación de los brazos y la pelota -armado -golpeo Realizar el movimiento de forma individual, en el lugar y sin desplazamiento. 2- realizar saques contra la pared 3-realizar saques en parejas 4-realizar saque con la red. 5-Realizar el saque dentro de un partido	50	
4-Encuentro	Despertar: ¿Qué es el saque? El saque es la acción inicial del juego. El jugador en saque tiene la responsabilidad de poner el balón a una zona del lado contrario. Suele ser una acción intensa, dado que todas las miradas están sobre este jugador. Descubrir: ¿Me pongo en juego en mi vida o busco el camino fácil?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen.

	¿Salgo al encuentro de lo demás? Decidir: ¿A qué me comprometo yo?		Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 9
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Continuación del objetivo anterior Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.		5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	Se iniciará la sesión con movimientos de movilidad articular, flexibilidad y una rueda de saltos. La movilidad articular se iniciará con la rotación la articulación del cuello, brazos, cadera y tobillos. Los saltos serán al con las dos piernas unidas y alternando al frente y arriba	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Explicación secuenciada del movimiento del saque. -colocación de los pies -colocación de los brazos y la pelota -armado -golpeo	50	

	Realizar el movimiento de forma individual, en el lugar y sin desplazamiento. 2- realizar saques con dos pasos 3-realizar saques con dos pasos buscando la elevación vertical 4-realizar saque con dos pasos en la red. 5-Realizar el saque con dos pasos y con precisión		
4-Encuentro	Despertar: ¿Qué es el saque? El saque es la acción inicial del juego. El jugador en saque tiene la responsabilidad de poner el balón a una zona del lado contrario. Suele ser una acción intensa, dado que todas las miradas están sobre este jugador. Descubrir: ¿Soy capaz de enfrentar un gesto técnico que no se ejecutar? ¿Soy capaz de buscar herramientas para desarrollar ese gesto? Decidir: ¿A qué me comprometo yo?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 10
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Practicar el gesto técnico del toque de antebrazos Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.		5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Realizar toque de antebrazo de forma individual después de un bote del balón en el suelo. 2-Realizar toques de antebrazos en parejas. 3-Realizar toque de antebrazos en parejas alternando con toques de dedos. 4-Realizar un minipartido, utilizando la mitad de la red, donde solo se puede utilizar el toque de antebrazos. 5- Ident. Al anterior pero se puede incluir toque de dedos.	50	
4-Encuentro	Despertar: Recordaremos: ¿qué es el toque de antebrazos? Es la acción que permite a un jugador recibir o pasar el balón con la parte distal del antebrazo. Descubrir: ¿Caundo no se ejecutar un movimiento soy capaz de pedir ayuda? ¿Soy perseverante en la repetición hasta lograr mejorar el gesto técnico? Decidir: ¿A qué me comprometo yo?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y

			dando su propio criterio.

Sesión 11
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Practicar el gesto técnico del toque de dedos atendiendo a la colocación de los codos. Contenido: Práctica Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.	Colocación por parejas	5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Recordatorio secuenciada del movimiento de toque de dedos. -colocación de las piernas(semiflexión) -colocación del tronco -colocación del antebrazo y hombros -colocación de los dedos y manos 2-Realizar toque de dedos contra la pared	50	

	Ident. Pero un compañero corrige la colocación de los codos 3-Realizar de forma grupal toque de dedos contra la tabla de baloncesto de forma consecutiva sin que la pelota caiga la suelo. 4-En grupo de cuatro personas, se colocan en hilera uno detrás del otro, deben tocar la pelota hacia atrás hasta el final del compañero, el primer compañero tomará la posición final del grupo. 5- Realizar un minipartido de vóley en la cual solo se puede utilizar el toque dedos. Se utilizará solo una mitad de la red.		
4-Encuentro	Despertar: Recordatorio ¿Qué es el toque de dedos? Es un pase de entrega al compañero que ejecuta el remate. Descubrir: ¿Me gusta ayudar a mis compañeros a ser mejores ejecutando el movimiento? ¿Doy consejos a mis compañero de cómo pueden ejecutar el movimiento?Decidir: ¿A qué me comprometo para tener esta disposición de entrega?	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

Sesión 12
Asignatura: Fundamentos de los deportes colectivos y su didáctica I (Voleibol)
Dirigido: alumnos 1º Curso de Cafyd

Sesiones
Objetivo: Practicar el gesto técnico del bloqueo haciendo especial énfasis en la caída. Contenido: Práctica

Alumnos: 24 Espacio: Pabellón deportivo Distribución: grupo en general

Desarrollo metodológico	Descripción	Temporización (90 minutos)	Observaciones
1.-Presentación. Propuesta de objetivo. Visualizar y nombrar el espacio. Montaje por pasos de la red.	Coilocación en Hileras	5	Ser breve y concretos
2.-Calentamientos	El calentamiento lo llevarán a cabo los alumnos del grupo que estén citado para este día. Se tendrá en cuenta la utilización de los miembros superiores y el nivel de activación de los alumnos que participan.	15	Que predomine lo lúdico
3-Parte Principal	1-Recordatorio de la secuenciada del movimiento del bloqueo. -aproximación a la red -agrupamiento -Colocación de los brazos -caída Realizar el movimiento de forma individual, en el lugar y sin desplazamiento. Realizar bloqueos por zonas 2,3 y 4 Realizar en bloque con una caída pronunciada Realizar el bloqueo abierto con una caída pronunciada Realizar el bloque cerrado con una caída pronunciada Realizar un bloqueo ofensivo con una caída pronunciada	50	
4-Encuentro	Despertar: ¿Qué es el bloqueo? Es una acción o actitud, que permite rechazar los	10	Los alumnos podrán debatir sobre las preguntas

	balones del equipo contrario. Se realiza mediante un salto que supere la red. Descubrir: ¿Me gusta finalizar el gesto técnico con el detalle que me indica el profesor? ¿Veo que es útil las indicaciones sobre la caída del profesor? ¿Me gusta finalizar mis trabajos de clase de forma detallista y clara? Decidir: ¿En qué cuestiones me comprometo a superarme?		que se realicen. Respetando las exposiciones de sus compañeros y dando su propio criterio.

5. Referencias

Agejas, J., A. (2019). Universidad y Persona: Una tradición renovada. Navarra, España: Eunsa.

Andrés, A., Andrés, C., y Barbero J. (2017). ¿De qué hablan los niños cuando hablan de Educación Física? Ágora Para La Educación Física y El Deporte, 19(2), 207–225.

Castañeda, C., Zagalaz, M. L., Arufe, V., y Campos, M. A., (2018). Motivos hacia la práctica de la actividad física de los estudiantes universitarios sevillanos. Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el deporte, 13, (1)79-89.

Domínguez, X. M. (2017). EL arte de acompañar. Madrid, España: PPC.

Escartí, A., Sanmartín, M. G., Baños, C. P., Suelves, D. M., Taboada, C.M., y Flores, Y. (2006). Enseñando responsabilidad personal y social a un grupo de adolescentes de riesgo un estudio <observacional>. Revista Educación, 341,373–396.

Guardini, R. (2019). Las etapas de la vida. Su importancia para la ética y para la vida. Madrid, España: Palabra.

Lacalle, M. (2014). En busca de la unidad del saber. Una propuesta para renovar las disciplinas universitarias. Madrid, España: Universidad Francisco de Vitoria.

Raimundi, M.J., Schmidh, V. Hernández, A. (2018). Estudio exploratorio acerca de las fortalezas humanas en deportistas adolescentes de selecciones nacionales argentinas. Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el deporte, 13, (1)101-110.

González, S. (2015). El poder transfigurado del encuentro en el desarrollo integral del adolescente (Tesis Doctoral). Universidad Francisco de Vitoria, Madrid.

¿CÓMO PERCIBEN LOS ALUMNOS LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA "SKETCHNOTING" EN EL AULA?

BÁRBARA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
Universidad Francisco de Vitoria

MICHELLE MATOS DUARTE
Universidad Francisco de Vitoria

MARÍA MERINO FERNÁNDEZ
Universidad Francisco de Vitoria

BERTA MORENO HEREDERO
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

La omnipresencia de internet en cualquier dispositivo genera un acceso casi ilimitado de información. Esto puede tener sus beneficios en muchos casos, consiguiendo información de manera rápida sobre cualquier tema. Sin embargo, en muchas otras ocasiones, puede llevar a la desinformación, ya que no todas las fuentes son fiables. La juventud en edad universitaria se encuentra hiperconectada a internet, como señala González (2014) "los dispositivos móviles son una realidad en la vida de los estudiantes universitarios". Todo ello condiciona la visión de la vida y del mundo en los alumnos (Barahona, 2019). Los estudiantes recurren a las redes asiduamente para el desarrollo de trabajos o, incluso, a la hora de estudiar. Lo que, en muchas ocasiones, puede dificultar la labor del docente, por lo que éste se encuentra en una búsqueda constante de nuevas propuestas didácticas, con las que se pueda conseguir una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Hace unos años a todo esto se sumaba la desconexión entre alumno y profesor, debido a que las metodologías de enseñanza tradicionales se han basado en un procedimiento en el que se sobreentendía que el receptor era estándar. Como consecuencia en las últimas décadas en España se encontraron

estadísticas de abondo escolar elevadas (Benito, 2007). Actualmente, esta situación ha ido cambiando, y por parte del profesorado se están desarrollando investigaciones enfocadas en la búsqueda de nuevas metodologías destinadas al aprendizaje del estudiante. Apostando por el constructivismo, siendo el alumno el que vaya edificando su propio conocimiento (Ulate, 2012).

En este estudio se presenta una propuesta que aboga por la investigación y la construcción de significados por parte del alumno. Para ello se expone la utilización del método Sketchnoting, basado en el pensamiento visual o visual thinking. El Sketchnoting, se trata de la toma de apuntes a partir de bocetos, diagramas, gráficos, dibujos, figuras, cajas y flechas. Con esta técnica, se pretende plasmar la información en el papel a través de la interpretación de lo escuchado. Se ha considerado un método innovador, que ayuda a estructurar y organizar problemas complejos (Martín García et al., 2017). Además, a partir de esta técnica de toma de notas se refuerza el pensamiento visual, que como señala González (2014) está muy relacionado con la innovación y la mejora de las ideas. A su vez, las metodologías de innovación y creatividad favorecen la implicación y motivación de los estudiantes.

1.1. USO DE LA TÉCNICA "VISUAL THINKING" EN EL AULA

El pensamiento visual se comienza a trabajar en los primeros años de vida. En estos momentos es precisamente cuando prima la creatividad, siendo el arte una de las primeras materias que se dan a los niños en los jardines de infancia (Púñez, 2017). En un primer momento aprenden teniendo como base la imaginación. Sin embargo, a medida que los niños van creciendo, todo ello comienza a cobrar menos importancia, quedando las materias relacionadas con el arte, la creatividad y la imaginación, en un segundo plano. Sin embargo, los hallazgos encontrados en la investigación en el área de la neurociencia señalan que la efectividad de la instrucción se incrementa cuando el contenido no sólo se presenta de forma verbal, sino también en la modalidad no verbal o figural (Gómez, 2004, p.156). En este sentido, el desarrollo de estas capacidades de imaginación y creatividad, relacionadas con el arte, parece interesante que se les diese una mayor relevancia en edades avanzadas,

ya que podría ayudar a un mayor entendimiento de los contenidos que se presentan en las clases.

La técnica expuesta en el presente estudio de toma de apuntes a partir de gráficos, esquemas y/o dibujos, denominada Sketchnoting, basada en el visual thinking o pensamiento visual, está relacionada específicamente con la creatividad, ya que se trata de representar de forma gráfica lo que se escucha. La creatividad es una capacidad que toda persona posee, en mayor o menor medida, de forma innata (González y Cortés, 2020). Se ha estudiado el uso de visual thinking en personas con síndrome de Asperger, concluyendo que les puede ayudar a progresar en su capacidad creativa, además de conseguir mejorar su comprensión, asimilación y memorización de contenidos, y a entender frases hechas y conceptos abstractos (González y Cortés, 2020).

La técnica visual thinking se puede relacionar con el estilo de enseñanza de descubrimiento guiado, basado en la teoría constructivista. El método de pensamiento visual, en un primer momento, fue desarrollada por Housen y Yenawine, teniendo su base en el constructivismo piagetiano, en donde se presta atención a los procesos del funcionamiento cognitivo (López y Kivatinetz, 2006), quedando en un segundo plano el contenido y dando prioridad al proceso de aprendizaje. En esta línea, Muros et al. (2010) llevaron a cabo una investigación donde compararon un estilo de enseñanza tradicional basado en la "asignación de tareas" y el estilo cognoscitivo relacionado con el "descubrimiento guiado". Esta investigación fue desarrollada con alumnos de primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria, en la asignatura de Educación Física. Obtuvieron unos mejores resultados aquellos estudiantes del grupo en el que se realizó la práctica a partir del estilo "descubrimiento guiado" en comparación con el grupo que la desarrolló a partir del estilo de "asignación de tareas". En el primero, estilo de "descubrimiento guiado", el profesor acompaña al alumno durante las clases, siendo el propio estudiante el que tiene que resolver las problemáticas planteadas. Sin embargo, en el segundo, estilo de "asignación de tareas", el profesor expone cómo se deben de resolver esas problemáticas y el alumno tiene que asimilar y comprender esa información. Los autores tres meses más tarde, quisieron evaluar el mantenimiento de los

conceptos aprendidos, en donde se obtuvieron mejores resultados en el grupo en el que se utilizó el "descubrimiento guiado". Asimismo, Magro y Carrascal (2018) apuestan por metodologías en las que el profesor se convierta en un guía del estudiante, para que éstos investiguen, descubran, inventen y acaben resolviendo por sí mismos problemáticas de situación reales. Apoyando que metodologías relacionadas con el diseño y la creatividad fomentan en el alumnado el ser capaces de, como señalan Magro y Carrascal (2018), "realizar propuestas disruptivas con metas de emprendimiento".

González (2014) desarrolló un estudio con 116 estudiantes del Grado en ingeniería informática, aplicando estrategias de aprendizaje basadas en la innovación y la creatividad, utilizando entre ella el pensamiento visual. Indican que con el uso de esta técnica se realiza un gran trabajo en la toma de decisiones, por lo que, puede ser utilizada para mejorar la resolución de problemas por parte del alumnado.

Por otro lado, López (2020) llevó a cabo una experiencia educativa en una escuela oficial de idiomas utilizando metodologías basadas en el visual thinking. Observa múltiples ventajas en su uso, destacando "la atención a la diversidad", señalando que, al fomentar la inteligencia visual, se consigue que todos los alumnos manejen de forma más clara y dinámica los conceptos. También indica que se encuentra una "corresponsabilidad del alumnado en su propio proceso de aprendizaje", debido a que son ellos mismo los que crean los materiales visuales para la comprensión del contenido. Además, destaca la motivación que este tipo de metodología genera en el alumnado.

Con la revisión realizada en este estudio se observa cómo el método de pensamiento visual es utilizado en la formación de adultos, en universitarios o en jóvenes en edad adolescente. Ahora bien, ¿en esta formación, los alumnos llegan preparados para llevar a cabo técnicas relacionadas con el visual thinking? Además, como se comenta anteriormente, materias relacionada con el arte, la creatividad y la imaginación, quedan en un segundo plano, a medida que los niños van creciendo; por lo que, éstas quedan como un recurso a utilizar en otras materias, sin dar importancia, en muchos casos, a la esencia de ello, es decir, se utilizan técnicas de visual thinking en materias troncales, de mayor relevancia

en la educación actual, pero, por lo general, no se trabaja en mejorar la creatividad y la imaginación, para poder hacer un mejor uso de este tipo de métodos. Bel et al. (2019) desarrollaron un estudio en el que analizaron en qué medida los libros de texto en la Educación Primaria, en las asignaturas de Conocimiento del Medio y Ciencias Sociales, ayudan a la alfabetización visual del alumnado. Señalan que se usan un gran número de dibujos infantilizados, transmitiendo, posiblemente, códigos y significados anacrónicos, cuando en los libros de texto se tratan temas históricos, no pareciendo corresponder con la época a la que se hace referencia. Asimismo, observaron que las imágenes utilizadas suelen ser de una complejidad cognitiva baja, impidiendo una alfabetización visual profunda.

Tras lo presentado anteriormente, se concluye que el uso del método de pensamiento visual parece muy enriquecedor para cualquier etapa educativa, pero se considera que, tanto en edades más tempranas como más adultas, se debería de dar una mayor importancia a materias relacionada con la creatividad y la imaginación, para poder hacer un mejor uso de técnicas relacionadas con visual thinking y conseguir un mayor aprovechamiento de éstas.

2. OBJETIVOS

Tras la revisión realizada sobre el pensamiento visual se considera la importancia del trabajo en la línea de la creatividad y la imaginación en edades adultas y, en relación con la formación, como medio de mejorar la comprensión de los contenidos tratados en las aulas. Como un primer acercamiento y conocimiento sobre el uso de técnicas visuales para el tratamiento de la información en las clases, se ha planteado este estudio en el que se pretende conocer la opinión de estudiantes universitarios sobre la técnica relacionada con el pensamiento visual, denominada Sketchnoting. Por lo que, se plantean los objetivos presentados a continuación.

2.1. Objetivo principal

- Conocer la percepción de los alumnos sobre el método "visual thinking" en la asignatura de expresión corporal, con respecto a la adquisición de competencias profesionales, el clima generado, la resolución de dudas y la mejora de situaciones de aprendizaje.

2.2. Objetivos secundarios

- Conocer el grado de satisfacción global sobre el uso del método visual thinking.
- Conocer el grado de dificultad que han percibido con su utilización.

3. METODOLOGÍA

3.1. Participantes

En el estudio participaron 25 estudiantes que se encuentran en el primer curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, en la Universidad Francisco de Vitoria, ubicada en la Comunidad de Madrid, en la Localidad de Pozuelo de Alarcón.

3.2. Instrumentos

Para valorar la percepción de los estudiantes sobre el proceso y, con ello, poder dar respuesta a los objetivos planteados, se aplicaron cinco preguntas del cuestionario validado sobre metodología participativa y evaluación formativa de Castejón, Santos y Palacios (2015) para aquellos ítems referidos a la dimensión metodológica.

Este cuestionario fue aplicado a partir de la plataforma Google Forms.

Para el desarrollo de los gráficos presentados en el apartado de resultados, se utilizó el programa Excel del paquete de Microsoft Office versión 16

3.3. Procedimiento

La asignatura en la que se ha realizado la investigación es expresión corporal, ubicada en el primer curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Impartida por una profesora de dicho Grado. El contenido a desarrollar fue sobre la "expresión corporal en educación física en la Educación Secundaria Obligatoria".

En la clase se llevó a cabo una presentación oral por parte del profesor sobre el contenido indicado anteriormente. Durante dicha presentación, los alumnos, de manera individual, debían de realizar la toma de apuntes a través de bocetos, gráficos o dibujos.

Posteriormente, al finalizar la presentación por parte del docente, los estudiantes se dividieron en grupos, para exponer entre todos de forma hablada lo que habían entendido de la explicación. El profesor indicó previamente a los alumnos que en la exposición se debía de enfatizar el uso adecuado del lenguaje no verbal y paraverbal

Por último, se pidió al alumnado que rellenases un cuestionario que iba a ser enviado a la plataforma de aula virtual llamada CANVAS, utilizada en la Universidad Francisco de Vitora, en el cual debían de contestar en base a su percepción con respecto a este método sobre visual thinking.

3.4. Análisis de datos

Tras aplicar el cuestionario a través de la plataforma de Google Forms, ésta muestra unos resultados, basados en un análisis descriptivo de la frecuencia.

Dichos resultados fueron volcado al programa Excel del paquete de Microsoft Office versión 16, para su posterior análisis.

Por último, para la presentación de los resultados, se han realizado unos gráficos de barras sobre las respuestas obtenidas en cada una de las preguntas a partir del programa Excel mencionado en el párrafo anterior.

4. RESULTADOS

A partir del cuestionario sobre metodología participativa de Castejón, Santos y Palacios (2015), se valoró la percepción que el alumnado tuvo de los siguientes ítems:

- Satisfacción global de la metodología utilizada.
- Adquisición de competencias profesionales a partir de la metodología utilizada.
- Resolución de dudas.
- Clima generado con el uso de este método.
- Adquisición de las siguientes competencias profesionales específicas:
    - Organizar y animar a situaciones de aprendizaje.
    - Gestionar la progresión de los aprendizajes.
- Grado de dificultad de la metodología utilizada.

A continuación, se presentan los gráficos sobre los resultados obtenidos:

GRÁFICO 1. *Satisfacción global de la metodología utilizada.*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos con respecto a la satisfacción global de la metodología obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 1, a la pregunta sobre la satisfacción global en relación con la metodología utilizada, un 56% indican que están bastante satisfechos y un 32% señalan que están muy satisfechos. Sin embargo, un 4% señala que está medianamente satisfecho y un 8% poco satisfecho. No hay ninguna respuesta en la casilla de nada satisfecho.

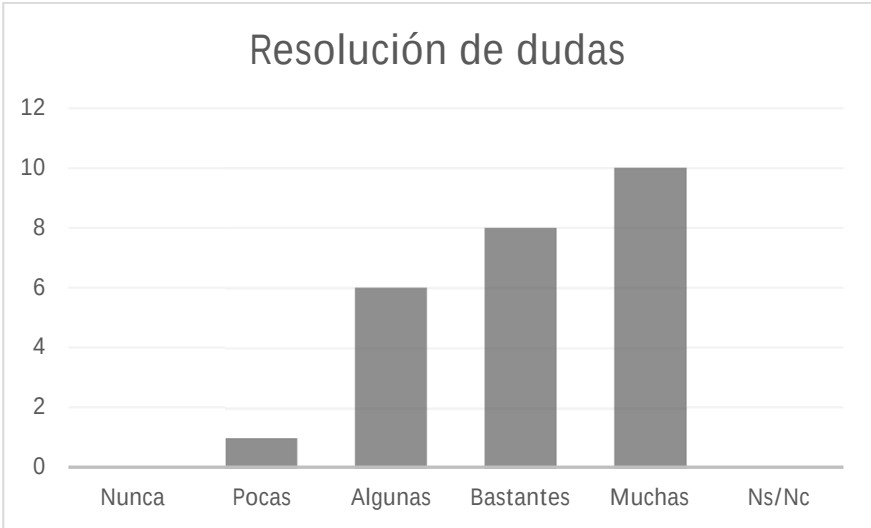
GRÁFICO 2. *Adquisición de competencias profesionales a partir de la metodología utilizada.*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos con respecto a la adquisición de competencias profesionales obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 2, a la pregunta sobre la adquisición de competencias profesionales a partir de la metodología utilizada, un 50% consideran que les puede ayudar bastante en la adquisición de competencias profesionales. También un 32% opinan que les puede ayudar mucho. Por otro lado, un 12% señala que le puede ayudar algo y un 8% poco. No hay respuestas en la casilla no/nada.

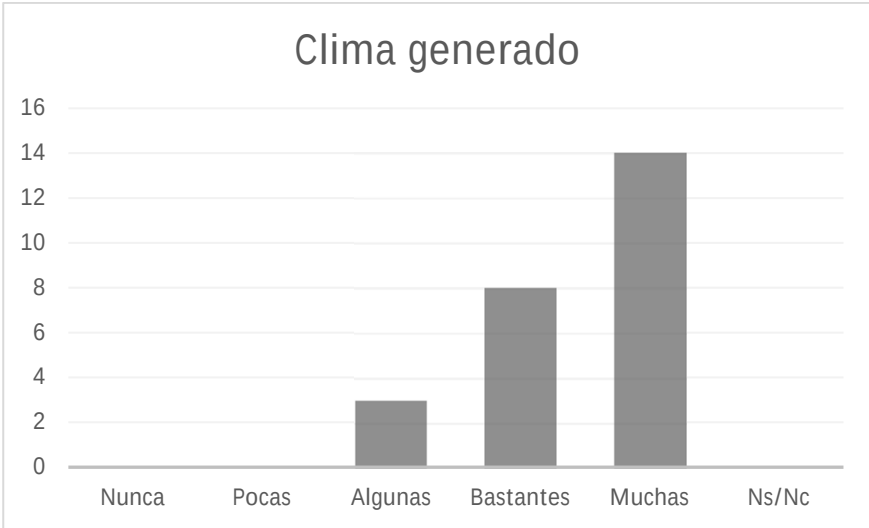
GRÁFICO 3. *Resolución de dudas.*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos con respecto a la resolución de dudas obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 3, a la pregunta sobre si se ha permitido preguntar dudas un 40% cree que en muchas ocasiones se ha permitido la resolución de dudas y un 32% que en bastantes ocasiones. Un 24% indican que algunas veces se ha permitido y un 4% pocas. En la casilla de nunca no hay respuestas.

GRÁFICO 4. *Clima generado.*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos sobre el clima generado obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 4, a la pregunta sobre si se ha favorecido un clima de clase positivo, el 56% cree que se ha generado muchas veces un clima positivo y un 32% que bastantes veces. Por otro lado, un 12% opina que algunas veces se ha favorecido ese clima positivo. En este caso, no hay respuestas ni en la casilla de pocas veces ni en la de nunca.

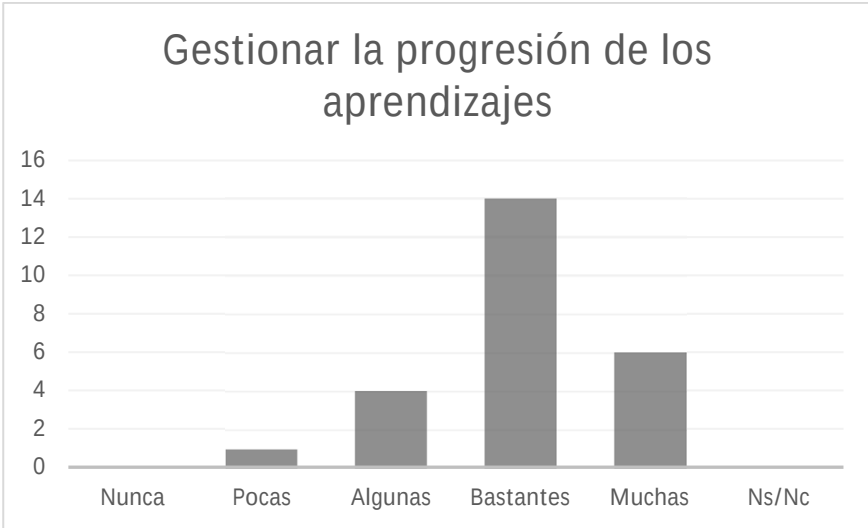
GRÁFICO 5. *Adquisición de la competencia profesional específica sobre organizar y animar situaciones de aprendizaje*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos de la competencia específica de organizar y animar situaciones de aprendizaje obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 5, a la pregunta sobre la competencia específica de organizar y animar situaciones de aprendizaje, el 52% ha considerado que se fomentan bastante situaciones de aprendizaje con el uso de esta técnica, un 36% cree que en muchas ocasiones. Sin embargo, un 8% indica que algunas veces se han fomentado y un 4% señala que pocas veces. En la casilla de nunca no hay respuestas.

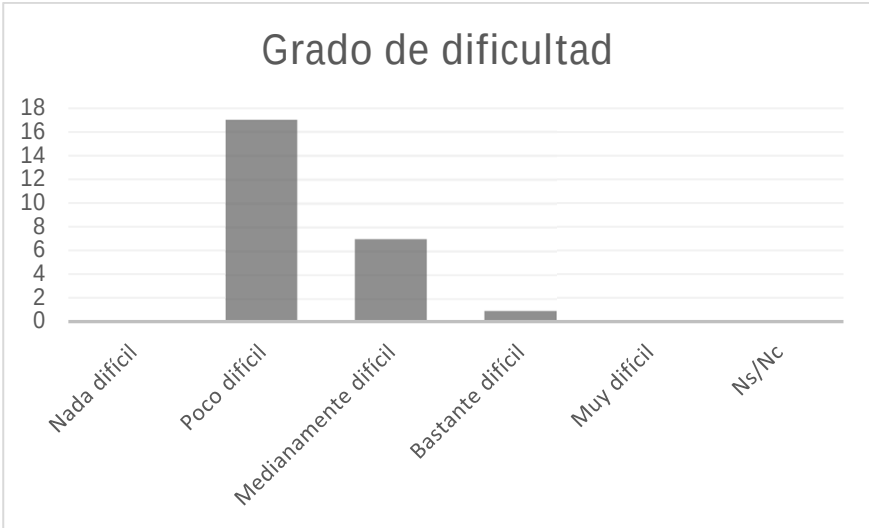
GRÁFICO 6. *Adquisición de la competencia profesional específica sobre gestionar la progresión de los aprendizajes*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos de la competencia específica de gestionar la progresión de los aprendizajes obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 6, a la pregunta sobre la competencia específica gestionar la progresión de los aprendizajes, un 56% indica que se propicia bastante la gestión en la progresión del aprendizaje, un 24% cree que en muchas ocasiones. Por otro lado, un 16% indica que algunas veces se han fomentado y un 4% señala que pocas veces. En la casilla de nunca no hay respuestas.

GRÁFICO 7. *Grado de dificultad de la metodología utilizada.*



Nota: Gráfico de barras realizado en Excel sobre los datos sobre el grado de dificultad obtenidos de la plataforma Google Forms.

En el Gráfico 7, a la pregunta sobre el grado de dificultad percibido por los alumnos sobre este método, el 68% considera esta técnica como poco difícil, el 28% la considera medianamente difícil y el 4% opina que es bastante difícil. Ningún participante indica que es muy difícil ni nada difícil.

5. DISCUSIÓN

A partir de este estudio se pretende conocer la percepción del alumnado sobre la utilización del método de pensamiento visual.

Con relación a la satisfacción global de la metodología utilizada, se encuentra un porcentaje de respuestas elevado en las casillas de bastante y muy satisfecho/a, no teniendo ninguna respuesta en la casilla de nada satisfecho/a. Esto muestra cómo los estudiantes están conformes con el uso de esta técnica. Por lo que, sobre la primera pregunta, encontramos un resultado bastante positivo, ya que parecen sentirse cómodos con este método, lo cual podría ayudar a la motivación de los estudiantes durante la clase, variable importante a la hora de lograr un aprendizaje significativo (Zarco et al., 2019). Cuando el alumnado se encuentra satisfecho con una materia suele estar ligado a una buena comprensión de los contenidos (Cladellas y Castelló, 2017). Respecto a estos datos sobre la satisfacción de los estudiantes en el aula, López et al. (2006), realizaron un estudio con 496 estudiantes en el cual valoraban aspectos relacionados con esta variable, en el que una de sus conclusiones fue que los alumnos prefieren la clase participativa a la clase expositiva. El método de visual thinking utilizado en esta investigación tenía como base el desarrollo de una clase en la que el alumnado participase, dejando a un lado la clase magistral, por lo que, el carácter participativo podría haber influido en los resultados positivos obtenidos en esta pregunta.

Por otro lado, con respecto a la adquisición de competencias profesionales a partir del método de pensamiento visual, también se han obtenido resultados positivos, opinando los alumnos que les puede ayudar bastante en este sentido. Estos resultados están en línea con el estudio realizado por Hortigüela et al. (2015) sobre la utilización de metodologías abiertas y participativas, como sería este método de pensamiento visual con la técnica de Sketchnoting, en el que los alumnos son los protagonistas en su proceso de aprendizaje. Los autores en su investigación concluyen que los estudiantes tienen una percepción positiva sobre la adquisición de competencias profesionales a partir del uso de dichas metodologías en el aula.

Igualmente, en el caso de la adquisición de las competencias específicas, organizar y animar situaciones de aprendizaje y gestionar la progresión de los aprendizajes, los estudiantes tienen una percepción positiva sobre el desarrollo de estas competencias a partir del método presentado. En este caso, cabe destacar la asignatura sobre la que se ha desarrollado el estudio, expresión corporal, en la que se da mucha importancia a la creatividad. Por lo que, una práctica relacionada con esta variable podría ayudar a ser percibida como muy productiva para el desarrollo de competencias profesionales vinculadas con dicha asignatura.

Por otra parte, el alumnado en su mayoría consideró que en muchas y bastantes ocasiones se permitió la resolución de dudas. Aun así hay un pequeño porcentaje de estudiantes que percibió que fueron escasos los momentos en los que podían preguntar. Durante el desarrollo de la clase se intentó que todos los estudiantes se sintieran cómodos para cuestionar cualquier aspecto, pero aun así debido posiblemente a que no están acostumbrados a realizar este tipo de dinámicas en las que tienen que tomar apuntes a partir de dibujos, es probable que no encontrasen la oportunidad de realizar preguntar, ya que estaban más centrados en desarrollar correctamente el sketchnote.

Sobre la percepción de los estudiantes con respecto al clima generado con el uso de este método, un gran porcentaje coincide en que en muchas y en bastantes ocasiones se generó un buen clima de trabajo. En este aspecto también encontramos un pequeño porcentaje que indica que en algunas o en pocas ocasiones se consiguió un clima positivo. Aunque el número de personas que señalan estas dos casillas no llega a la mitad de la muestra, al ser pocos participantes, se cree conveniente tenerlo en cuenta. Además, el clima generado en las clases influye en el rendimiento académico de los estudiantes (Gaxiola y Armenta, 2016). También cabe destacar que este estudio se ha realizado en una clase, impartida por un único profesor, por lo que, la relación entre éste y el alumnado podría influir en sus respuestas, sin poder ser comparadas con otra clase impartida por otro profesor. En este sentido, se ha observado que sobre los factores que inciden en el clima del aula universitaria se encuentra dicha relación (Ríos et al., 2010).

Con respecto al grado de dificultad percibido sobre el método de pensamiento visual utilizado, los alumnos han respondido en su mayoría que les parece poco o medianamente difícil, obteniendo una única respuesta en la casilla de bastante difícil. Por lo que, en términos generales no les ha parecido difícil la clase desarrollada. A la hora de llevar a cabo la dinámica se encontraron alumnos que tenían mucha facilidad para desarrollar sketchnotes, porque posiblemente hubiesen realizado previamente tareas similares o tuviesen mayor capacidad creativa, otro número más reducido de ellos les costaba más. Esto se ha podido ver reflejado en las respuestas a esta pregunta, en donde en los casos en los que se viesen más limitados a la hora de desarrollar el sketchnote percibiesen la clase en general como medianamente difícil o, incluso, para la persona que señaló que le había parecido bastante difícil y, por el contrario, aquellos que hubiesen tenido más facilidad al realizar el sketchnote opinaron que esta dinámica fue poco difícil. Tras observar estos resultados se valora la posibilidad de, en un futuro, llevar a cabo una formación sobre esta técnica, que les pueda ayudar a aprovecharse más de esta dinámica, ya que si lo han practicado previamente les puede resultar más sencilla su realización.

Por otro lado, el método utilizado en este estudio de pensamiento visual podría ayudar a la retención de los contenidos tratados en las clases, ya que como indica López (2020) la imagen es un código de fácil interpretación, por lo que, ayuda en la retención de lo que se está presentando. En este sentido, si los alumnos son los que desarrollan estás imágenes, están generando su propio código sobre lo que están entendiendo de la explicación, posiblemente mejorando así la retención de la información. No obstante, se considera importante que el profesor acompañe en este proceso, para determinar si la interpretación es correcta y guiarle en la comprensión de los contenidos tratados en la clase. Por ello, parece relevante que la dinámica no se quede en la primera parte en la que los alumnos representan a partir de dibujos y gráficos la información, sino que se lleve a cabo esa segunda parte en la cual ellos tengan que presentar, de alguna manera, lo que han entendido de la exposición, para que el profesor pueda corregir algún fallo de concepto que pudiesen haber tenido. Además, de esta forma es posible que se consiga una

mayor retención, ya que están teniendo un feedback inmediato. Por ello, el resultado de la tarea podría ser bastante constructivo para el alumnado, alcanzando el objetivo específico de esta clase: comprender la forma de tratar el contenido sobre la expresión corporal en educación física en la Educación Secundaria Obligatoria. Como indica Santana-Bonilla et al. (2017) el feedback recibido por el profesor durante la elaboración de las tareas conlleva una mejoría en el resultado de los trabajos realizados por el alumnado. En este caso consiguiendo, como resultado, un adecuado aprendizaje del contenido tratado en la clase.

Por último, a continuación, se exponen limitaciones y futuras líneas de investigación que se consideran importantes destacar.

La primera limitación encontrada es el número de participantes. Con una mayor cifra, los resultados obtenidos habrían tenido una mayor fiabilidad.

También se considera que al no haberse hecho una comparativa con otro método más tradicional, como una clase magistral en la que los alumnos únicamente escuchen y apunten, si lo desean, de forma escrita lo expuesto por el profesor, los resultados podrían estar condicionados por factores como la propia asignatura o el profesor.

Por lo que, en un futuro, se podría valorar el realizar una comparativa de la metodología presentada en este trabajo sobre el pensamiento visual, con un modelo tradicional, basado en el estilo de enseñanza de "asignación de tareas".

Otra futura línea de investigación que podría ser interesante abordar, como medio de evaluar si hay una correcta retención de los contenidos con este método, sería llevar a cabo una evaluación con este alumnado, en un medio-largo plazo, de conocimientos sobre los contenidos dados en esta clase de expresión corporal, para poder observar si ha habido una buena retención de la información por parte de los estudiantes.

Por último, podría realizarse en diferentes asignaturas, con el fin de comprobar con cuáles parece tener una mejor acogida. Además de observar si el carácter creativo de la asignatura sobre la que se ha

desarrollado este estudio puede haber influido en los resultados, sobre todo, los relacionados con la adquisición de competencias profesionales.

6. CONCLUSIONES

En este estudio se ha presentado una propuesta sobre el método visual thinking, utilizando la técnica de Sketchnoting, en donde el alumno debe plasmar la información en el papel a través de la interpretación de lo escuchado, estando relacionado específicamente con la capacidad creativa. Se ha querido conocer la percepción que los estudiantes han tenido sobre el uso de este método en la asignatura de expresión corporal, en el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, en la Universidad Francisco de Vitoria.

Respondiendo al primer objetivo, sobre conocer la percepción de los alumnos sobre el método "visual thinking" en la asignatura de expresión corporal, con respecto a la adquisición de competencias profesionales, el clima generado, la resolución de dudas y la mejora de situaciones de aprendizaje, en primer lugar, se constata que los alumnos perciben como positivo el uso de este método para la adquisición de competencias profesionales y de las competencias profesionales específicas de organizar y animar situaciones de aprendizaje y gestionar la progresión de los aprendizajes. En donde, posiblemente pueda influir el carácter creativo de la asignatura en la que se ha llevado a cabo esta investigación.

Por otro lado, posiblemente debido a la novedad del uso de la técnica, en algunos casos, el alumnado sintió que fueron escasos los momentos en los que podían realizar preguntas. Aspecto que debería ser estudiado, ya que es importante que todos se sientan cómodos, con tiempo y espacio para cuestionar todo en lo que tengan dudas. Es importante que los estudiantes sientan que el profesor les acompaña de forma adecuada durante todo el proceso.

Sobre el clima de la clase, los estudiantes percibieron, a nivel general, que el clima generado con el uso de este método fue positivo. No obstante, es necesario tener en cuenta aquellas personas que lo percibieron

de forma más negativa, ya que, aunque no fue una cifra que superase la mitad de la muestra, el estudio tiene un número pequeño de participantes, por lo que se cree necesario tener en cuenta este dato, ya que el clima generado en las clases puede influir en el rendimiento académico de los estudiantes. Se ha valorado la posibilidad de que, al ser un estudio llevado a cabo en una clase, impartida por un único profesor, la relación que tuviese éste con el alumnado haya podido influir en sus respuestas, debido a que entre los factores que inciden en el clima del aula universitaria uno de ellos se trata de la relación profesor-estudiante. Por lo que, se valora, en un futuro, poder hacer la comparativa entre varias clases con diferentes profesores.

Respecto al primer objetivo secundario, conocer el grado de satisfacción global sobre el uso del método visual thinking, la percepción sobre la técnica de toma de notas visuales en términos generales ha sido positiva. Los estudiantes están bastante conformes con el uso de esta técnica. Se concluye que parecen sentirse cómodos con este método, lo cual podría ayudar a la motivación de los estudiantes durante la clase. Se ha observado que la motivación es una variable importante a la hora de lograr un aprendizaje significativo, ya que suele estar ligada a una buena comprensión de los contenidos. Además, parece que el carácter participativo de la clase desarrollada podría haber influido en los resultados positivos sobre la satisfacción en la utilización del método de pensamiento visual.

Sobre el segundo objetivo secundario, conocer el grado de dificultad que han percibido con su utilización, en este estudio se ha observado que, el método utilizado sobre pensamiento visual, no les ha parecido muy difícil a un gran número de estudiantes. Esta percepción por parte de los alumnos puede estar influida por la facilidad que tenga cada uno a la hora de desarrollar sketchnote, por su capacidad creativa o por la utilización previa de esta técnica. Tras estos resultados se valora la posibilidad de, en un futuro, desarrollar una formación basada en el método visual thinking con la utilización de la técnica Sketchnoting, que les pueda ayudar a aprovecharse más de esta dinámica, ya que si lo han practicado de forma previa les puede resultar más sencilla su realización.

Por último, se concluye que el uso de "Visual Thinking" podría facilitar a los alumnos la interpretación de la información expuesta por el profesor y, con ello, que se genere una mayor retención de los contenidos tratados en las clases. No obstante, parece relevante que la dinámica se realice de forma completa, es decir, desarrollándose la primera parte en la que los alumnos representan a partir de dibujos y gráficos el contenido explicado por el profesor, y la segunda parte en la cual ellos tengan que presentar, de alguna manera, lo que han entendido de la exposición, para que así el profesor pueda acompañarles en todo el proceso, guiándoles y, en el caso de que el alumno haya tenido algún fallo de concepto en el momento en el que se llevaba a cabo la primera parte de la clase, el profesor pueda corregirle y cerciorarse de que ha habido una buena comprensión del contenido tratado.

8. REFERENCIAS

Barahona, J. (2019). Retos y oportunidades de la tecnología móvil en la educación física. Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación, 37, 763-773.

Bel, J. C, Colomer, J. C. y Valls, R. (2019). Alfabetización visual y desarrollo del pensamiento histórico: actividades con imágenes en manuales escolares. Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación, 22 (1), 353-374.

Benito, A. (2007). La LOE ante el fracaso, la repetición y el abandono escolar. Revista Iberoamericana de Educación, 7 (43), 1-2.

Castejón, F. J., Santos, M. L. y Palacios, A. (2015). Cuestionario sobre metodología y evaluación en formación inicial en educación física. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 15 (58), 245-267.

Cladellas, R. y Castelló, A. (2017). Percepción del aprendizaje, procedimientos de evaluación y uso de la tecnología PowerPoint en la formación universitaria de Medicina. Intangible Capital, 13 (2), 302-318.

Gaxiola, M. I. B., y Armenta, M. F. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. Revista Colombiana de Psicologia, 25 (1), 63–82.

Gómez, J. (2004). Neurociencia Cognitiva y Educación. Lambayeque.

González, A. y Cortés, P. (2020). Visual thinking en personas con Síndrome de Asperger. Un caso de estudio. DEDiCA Revista de Educação e Humanidades (dreh), (17), 295-312

González, C. S. (2014). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. Revista de Educación a Distancia, (40).

Hortigüela, D., Pérez, A., y Fernández, J. (2015). Influencia de las experiencias vivenciadas por el alumnado en el desempeño de futuras competencias docentes. Contextos Educativos, 19, 25-41.

López, D. (2020). Pensamiento visual: experiencia pedagógica en la Escuela Oficial de Idiomas Sierra Morena de La Carolina (Jaén). eco. Revista Digital de Educación y Formación del profesorado, (17), 1-13.

López, I. M., Vivanco, Z. y Mandiola, E. (2006). Percepción de los alumnos sobre su primer año de universidad. Facultad de medicina Universidad de Chile. Educación Médica, 9 (3), 127-133.

López, E. y Kivatinetz, M. (2006). Estrategias de pensamiento visual: ¿Método educativo innovador o efecto placebo para nuestros museos? Arte, Individuo y Sociedad, 18, 209-240.

Magro, M. y Carrascal, S. (2019). El design thinking como recurso y metodología para la alfabetización visual y el aprendizaje en preescolares de escuelas multigrado de México. Vivat Academia. Revista de Comunicación, (146), 71-95.

Martín García, R., Arguedas Sanz, R., González Arias, J., González Fidalgo, J. M., y Vicente Vírseda, J. A. (28-30 de junio de 2017). Innovación y creatividad mediante Visual Thinking frente al pensamiento lineal tradicional. IX Jornadas de redes de investigación en innovación docente, UNED, Madrid.

Muros, J. J., Som, A., Leyva, A. I. y Zabala, M. (2010). Efecto de dos estilos de enseñanza (cognoscitivo versus tradicional) sobre el aprendizaje de conceptos de anatomía muscular en alumnos de Educación Física de 1º de ESO. Apunts. Educación Física y Deporte, (100), 23-31.

Púñez,, N. (2017). El pensamiento visual: una propuesta didáctica para pensar y crear. Horizonte de la Ciencia, 7 (12), 161-177.

Ríos, D., Bozzo, N., Marchant, J., y Fernández, P. (2010). Factores que inciden en el clima de aula universitario. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 40 (3), 105–126.

Santana-Bonilla, P. J., Jiménez, F., Pintor, P. y Hernández, V. M. (2017). Cómo implicar al alumnado en la evaluación formativa. El valor del Feedback. Imaginar y Comprender la Innovación en la Universidad: VII Jornadas de Innovación Educativa de la Universidad de La Laguna, Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna.

Ulate, R. (2012). Conductismo vs. Constructivismo: sus principales aportes en la pedagogía, el diseño curricular e instruccional en el Área de las Ciencias Naturales. Revista Ensayos Pedagógicos, 7 (2), 67-83.

Zarco, N., Machancoses, M. y Fernández, R. (2019). La eficacia de la Escape Room como estrategia de motivación, cohesión y aprendizaje de matemáticas en sexto de educación primaria. Edetania. Estudios y propuestas socioeducativos, 56, 23-42.

MARCA UN IPPON A TU EVALUACIÓN

MARÍA MERINO FERNÁNDEZ
Universidad Francisco de Vitoria

BÁRBARA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
Universidad Francisco de Vitoria

RAFAEL ALARCÓN GUERRERO
Universidad Francisco de Vitoria

ERTA MORENO HEREDERO
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

Se plantea el nuevo panorama social como una oportunidad para innovar en nuestras clases, crear nuevos recursos/metodologías, para llegar a los estudiantes de una forma variada y a ser posible más rica y fortalecida, sin perder de vista el modelo tradicional. Se están aplicando nuevos recursos didácticos y digitales, y esto podría favorecer la motivación de los estudiantes, consiguiendo una mayor implicación y participación del alumnado aportando efectos positivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hortigüela y Pérez, 2015a, 2015b; Úbeda-Colomer y Molina, 2016).

Actualmente, se observa cómo los profesores buscan más formas de implicar a los alumnos en todo su desarrollo formativo (Hortigüela-Alcalá et al., 2015). En este proceso, la evaluación tiene un papel fundamental, ya que para superar con éxito cualquier asignatura debe de haber una valoración que verifique que el alumno ha adquirido las competencias necesarias que se requerían en dicha materia. Por ello, no es de extrañar que muchos docentes investiguen sobre la mejor manera de evaluar a los alumnos. Como señala Dorado (2018) "para que la evaluación logre sus propósitos, es esencial hacer una adecuada elección de los instrumentos de evaluación del aprendizaje que serán utilizados".

Encontrar la forma más acertada para esa valoración no es fácil, ya que depende no sólo de la asignatura, sino también del grupo de estudiantes que estén cursando la materia, del profesor e, incluso, de situaciones que se puedan vivir a nivel nacional, como se ha podido comprobar en la época de la pandemia, dónde la evaluación debía de realizarse en línea.

Esta investigación se centra en cómo se pueden plantear estructuras de trabajo que potencien la participación del alumnado en relación con su evaluación. Con una mayor participación de los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje se podría conseguir una mayor motivación en el proceso y, con ello, una mejora en su rendimiento académico. En este sentido, un aumento en el rendimiento académico parece mejorar la autoestima del alumnado y su participación en las clases (García et al., 2018). Cabe destacar que para que la implicación del alumnado en su proceso evaluativo sea efectiva se deberían de tener en cuenta el conocimiento de las competencias a desarrollar en las materias (González y Campos, 2012). Herrero y García (2015) proponen un modelo de "evaluación centrada en la formación por competencias", en el que no se evalúe únicamente el resultado final, sino todo el proceso de aprendizaje. Para ello, la propuesta de evaluación que realizan sería desarrollarla a partir de exposición, coevaluación y lista de control.

En este proceso de implicar cada vez más al alumno en sus clases, Castejón y Usabiaga (2017) analizaron el uso de un contrato de aprendizaje, en el que los alumnos se comprometían a participar de forma activa en las asignaturas en las que se desarrolló. Por otra parte, el profesor se comprometía a tener una plena disposición de ayuda al estudiante y una cercanía, para que la asignatura les ayudase en su futura práctica profesional. Concluían que, en primer lugar, los alumnos valoraban positivamente este acuerdo previo entre profesor y alumno, pero sentían que invertían un gran número de horas en estas asignaturas, ya que no estaban habituados a ese nivel de participación. Se destaca como positivo el uso de un contrato de aprendizaje, el cual les ayuda a implicarse más en las materias.

Por otro lado, en un estudio realizado por García et al. (2018) en el que implicaron a alumnado universitario en la evaluación de un trabajo

final, concluyen una mejora con respecto a la implicación en la realización de este trabajo, además de un aumento en su motivación con respecto a la asistencia a clase, también concluyen que hubo un incremento en el rendimiento académico con respecto a otros años.

Otro de los aspectos que se ha estudiado en este proceso de implicación del alumnado en su sistema evaluativo es la autoevaluación y evaluación entre iguales, es decir, los estudiantes valoran el trabajo de otros compañeros. Esta también es una manera de hacerles partícipes. En este sentido es interesante comparar la calificación que se otorgan entre ellos o a ellos mismos con la del profesor. López-Pastor et al. (2012) estudiaron ese proceso de evaluación entre iguales, en el cual se observó que las calificaciones otorgadas por el alumnado eran más bajas que las del profesorado. Por lo que, según este dato parece que los estudiantes pueden ser incluso más exigentes que los propios profesores.

Por otra parte, en el ámbito universitario cada asignatura consta de un número de créditos, el conjunto de las materias debe llegar, en cada curso, a los créditos totales que se requieren. En este sentido, hay asignaturas que tienen un mayor peso, es decir, un mayor número de créditos. Esto podría variar la percepción del alumnado sobre cada asignatura, es decir, aquellas que tengan un menor número sean percibidas como menos relevantes que las que tengan un mayor número de créditos. Sin embargo, en un estudio realizado a más de tres mil alumnos en más de cincuenta asignaturas, se concluye que aquellas materias en la cuales se invierten menos horas por el menor número de créditos, la percepción en relación con la implicación y el aprendizaje obtenido es mejor (Hortigüela-Alcalá et al., 2015).

Se ha estudiado también la utilización del sistema de evaluación formativa en relación con la implicación del alumnado (Hortigüela-Alcalá et al., 2015). El sistema de evaluación formativa se refiere a que el estudiante al desarrollar las actividades de clase debe tener la oportunidad, ofrecida por el profesor, de explicar con sus palabras su comprensión de lo realizado. Hortigüela-Alcalá et al. (2015) concluyen que el uso de este sistema parece favorecer la implicación en el proceso de aprendizaje. Además, señalan que aquellos estudiantes que habían tenido la experiencia con este sistema en otras asignaturas mostraban una mayor

implicación. En esta línea, Hortigüela-Alcalá et al. (2015) indican que aquel estudiante partícipe de un proceso de evaluación formativa tiene una buena percepción y satisfacción hacia el aprendizaje. Estos autores, además, indican que esta mejora en el proceso de aprendizaje parece estar relacionada con la mayor responsabilidad que se le proporciona al estudiante, tanto de forma individual como de grupo. En esta línea, Dorado (2018) defiende la evaluación formativa, indicando que este tipo de evaluación se centra más en las tareas que van realizando los estudiantes en el desarrollo de la asignatura, que en el resultado final de la misma. Además, señala que este tipo de valoración consigue que el alumnado gestione mejor los errores y consolide en mayor medida los éxitos. En su estudio sobre el proceso de evaluación, uno de los objetivos fue conocer las preferencias sobre dicho proceso por parte de estudiantes y profesorado, concluyendo que ambos demandaban instrumentos más formativos que orienten la construcción de conocimientos.

Sobre la evaluación formativa, Santana-Bonilla et al. (2017) indican que el feedback ofrecido al alumno en este proceso debe ser un elemento imprescindible para conseguir el éxito en la evaluación. Si el feedback se da previo a su valoración final, les podría permitir mejorar su trabajo antes de ser calificado. Esto podría ayudar a los estudiantes con respecto a la confianza con la que llevan a cabo sus trabajos, teniendo una menor ansiedad, ya que saben que serán corregidos antes de su entrega o realización de su prueba final. En el estudio desarrollado por Santana-Bonilla et al. (2017) sobre el valor del feedback en el proceso evaluativo, dan información sobre la percepción del profesorado y del alumnado con respecto al feedback; indicando, por un lado, como el profesorado percibe que esto ayuda a los estudiantes, ya que les da la oportunidad de aprender de los aciertos y los errores, mejorando sus tareas y, por ende, su calificación. Por otro lado, con respecto a la percepción por parte de los alumnos, los autores señalan que éstos consideraron que los feedback recibidos por el profesor durante la elaboración de las tareas, tenían como objetivo mejorarlas y percibieron que así fue, que hubo una mejoría en sus trabajos. Por lo que, en el proceso evaluativo parece muy interesante realizar feedback durante todo el desarrollo de éste, es decir, no sólo al finalizar la tarea, sino durante su

creación, ya que podría ayudar a que los alumnos entendiesen mejor lo que están haciendo y posiblemente mejoraría su aprendizaje.

Otra de las variables que podría afectar en el proceso evaluativo es la procrastinación. Cuando los estudiantes van a ser evaluados es posible que retrasen el momento de estudiar o trabajar para prepararse para el día o los días de evaluación. Esto puede ocurrir por el hecho de que esta tarea sea para ellos poco motivadora y no sea atractiva, por lo que pueden llegar a aplazar el momento que dediquen a estudiar o a realizar las tareas que se les haya propuesto para ser evaluados. A su vez, esto puede influir en los resultados que obtienen, ya que posiblemente no hayan dedicado el tiempo necesario. Manchado y Hervías (2021) han realizado una investigación con estudiantes universitarios sobre la procrastinación académica y su relación con la ansiedad ante los exámenes, para ver cómo estas variables pueden afectar al rendimiento académico. Concluyen que la procrastinación tiene relación con la ansiedad que se produce ante la evaluación y con la ansiedad producida por la falta de confianza. También, en sus resultados muestran cómo existe una relación negativa entre la ansiedad y el rendimiento académico. Por ello, es muy importante encontrar formas de evaluar que puedan motivar a los alumnos. Además de entender que una parte de su ansiedad puede venir de la falta de confianza que sienten durante este proceso, y todo ello producir que el estudiante aplace el momento de estudio o trabajo, generando en él una mayor ansiedad e influyendo de forma negativa en su rendimiento académico. Por lo que, parece necesario estudiar y conocer estos aspectos, para que el docente pueda actuar en consecuencia, ayudando al alumnado en este sentido.

Tras la revisión previa realizada, se cree necesario desarrollar estudios sobre estructuras de trabajo que puedan potenciar la participación del alumnado con respecto a su evaluación, con las que el alumno se sienta motivado. Esta investigación centra su estudio en ello, apostando por una evaluación con una mayor participación de los estudiantes, con la que se pueda conseguir una mayor motivación en este proceso y poder mejorar su rendimiento académico. La evaluación del aprendizaje se muestra como algo complejo, difícil y siempre genera la pregunta de si realmente esa evaluación demuestra lo que un alumno ha aprendido y

si hay elementos de la enseñanza "más fáciles y más difíciles". El estudio se ha desarrollado dentro de la asignatura de deportes de combate del grado en Ciencias de la actividad física y del Deporte en la Universidad Francisco de Vitoria. Con respecto al lugar en el que se realiza la investigación, la Universidad Francisco de Vitoria (UFV) se destaca por su filosofía de formación integral centrada en la persona, por lo que apuesta por un proceso de enseñanza-aprendizaje dotado de metodologías activas y de nuevas herramientas digitales para que el alumnado sea el protagonista de su proceso de aprendizaje y tenga una formación adaptada a las circunstancias cambiantes de la actualidad. Por otro lado, en la materia de deporte de combate, se viene trabajando una metodología en la que los alumnos han tenido diferentes modelos de examen práctico en el aula virtual, y uno de ellos es el que tendrían que realizar. En este curso, se quiso dar otro paso y se llevó a cabo una innovación más, ellos debían decidir qué querían que se les preguntase en el examen. Cada alumno en base a unos parámetros se creó su propio examen, formando así parte de su propia evaluación, algo similar a la autoevaluación y poder obtener esos beneficios tan señalados (Sadler y Good, 2006).

La asignatura en la que hemos llevado a cabo nuestro estudio, es la de deportes de combate, en la que enseñamos judo y jiu jitsu, dos deportes que describiremos brevemente.

El judo es un deporte que se fundó en 1882 en Japón a manos de Jigoro Kano, este deporte nace del jiu jitsu, pues Kano era practicante de jiu jitsu, y en base a este arte marcial creó el Judo Kodokan tal y como lo conocemos hoy en día.

Es un deporte que tiene participación en los Juegos Olímpicos desde Tokyo 1964. Existen dos modalidades de competición, el combate que se distribuyen por categoría de sexo biológico (masculino y femenino) y dentro de cada uno por categorías de peso, es esta modalidad la que tiene representación en los Juegos Olímpicos, y la otra modalidad son las katas, en la que se compite por kata (pudiendo haber parejas masculinas, femeninas y mixtas).

El jiu jitsu es un arte marcial de origen nipón, aunque no parece que está muy claro su fecha originaria, la literatura científica apunta al periodo Muromachi como posible comienzo de este arte marcial.

El jiu jitsu tiene la clasificación de deporte olímpico, pero de momento no ha tenido participación en ninguna olimpiada. Tiene cuatro sistemas de competición, dos de técnica y dos de combate. La modalidad de técnica se compite por parejas (masculino, femenino y mixto) hay una modalidad que se denomina duo system (tres series con cuatro ataques cada una, y el árbitro central por sorteo pide que se realicen las técnicas) y show (donde las parejas montan una coreografía teniendo que tener unos ataques obligatorios que se recogen en las tres series del duo system). En las modalidades de combate se compite por categoría de sexo biológico (masculino y femenino) y dentro de estos por categoría de pesos, existe la modalidad de ne waza (combate que se realiza en suelo, buscando el abandono del oponente) y la lucha/fight (combate completo de atemis, proyecciones y suelo)

En ambos deportes encontramos técnicas de proyecciones o derribos, técnicas de inmovilizaciones en suelo, de luxaciones, estrangulaciones y golpeos. En jiu jitsu además se trabajan los bloqueos y una mayor aplicabilidad a la defensa.

En los dos encontramos katas, que son trabajos preparados para entrenar y mejorar las técnicas básicas.

Las caídas son la base para poder avanzar en las técnicas de proyección, que es la parte más importante del judo.

2. OBJETIVOS

2.1. PRIMER OBJETIVO

Obtener una buena satisfacción por parte del alumnado para con el sistema de evaluación (examen práctico).

2.2. SEGUNDO OBJETIVO

Detectar las técnicas/contenidos de aprendizaje que les resultan más difíciles a los alumnos.

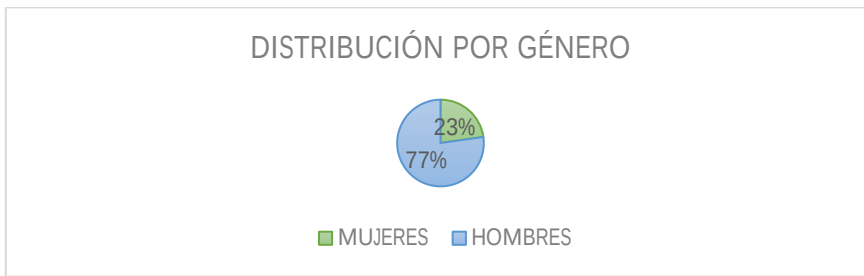
3. METODOLOGÍA

3.1. PARTICIPANTES

En nuestro estudio contamos con 110 alumnos del Grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFyD) de la Universidad Francisco de Vitoria (UFV) que cursaron en el curso académico 2020-2021 la asignatura de Fundamentos e iniciación de los deportes de adversario: deportes de combate.

La distribución por género se observa en la Figura 1 (25 mujeres y 85 hombres)

FIGURA 1. *Porcentaje de hombres y mujeres*



Fuente: elaboración propia

En cuanto a la edad, la media fue de 21,15 con una desviación típica de 2,5.
De los 110 alumnos, 9 eran de segunda matrícula (ya habían cursado la asignatura el curso anterior y no la habían superado) y 101 fueron alumnos de primera matrícula.

3.2. PROCEDIMIENTO

Se informó a los alumnos al comienzo de curso que el examen práctico, consistía en realizar las técnicas que se les preguntase, que eran las que

se iban a estudiar en las clases, cuando quedaba un mes para dicho examen, se les expuso y explicó, que en vez de elegir el profesor las técnicas, es decir las preguntas del examen, iban a ser ellos mismos las que las decidirán, y no en conjunto, sino que cada uno, podría hacer su propio y único examen.
Se subió al aula virtual el power point con las bases y normas para rellenar cada uno su examen, y el día del examen, debían acudir cada uno con su examen, se lo daban a los profesores, quienes preguntaban los contenidos marcados y por lo tanto, evaluaban sobre ellos.
Al día siguiente, se les aplicó el cuestionario de satisfacción para con el sistema de evaluación del examen práctico.

3.3. MATERIALES

Se desarrollo una guía para que los alumnos viesen todas las técnicas del temario y cuáles eran las pautas que debían seguir para rellenarlo.
Se subió al aula virtual un power point que debían rellenar, en concreto elegir las técnicas que querían que se les preguntara y el día del examen lo tenían que llevar y dárselo a los profesores para que les preguntaran las cuestiones que ellos habían elegido, por lo tanto, estudiado y practicado.
Para analizar la satisfacción con la metodología de evaluación creada, se aplicó un cuestionario adaptado y basado en el de Rodríguez-Casado y Rebolledo-Gámez (2017).

3.4. LA CREACIÓN DEL EXAMEN A LA CARTA

El examen constaba de 7 páginas distribuidas de la siguiente manera:

- Portada (incluir el nombre del alumno), tal y como se muestra en la Figura 2.
- Explicación del examen y requisitos tal y como se muestra en la Figura 3.
- Explicación de los criterios de evaluación (como se van a puntuar) y qué vale cada apartado, tal y como muestra la Figura 4.

- Las tablas para rellenar los contenidos de proyecciones-nage waza y de golpeos-atemi waza, tal y como muestra la Figura 5.
- Las tablas de bloqueos-uke waza y de inmovilizaciones-osae komi waza que tenían que realizar (a su elección), tal y como se muestra en la Figura 6.
- Las tablas de las técnicas de luxaciones-kansetsu waza y de estrangulaciones – shime waza que tenían que elegir, tal y como se muestra en la Figura 7.
- La última hoja incluía el bloque de caídas para que escogiesen las que querían realizar y un kata que era obligatorio, tal y como se muestra en la Figura 8.

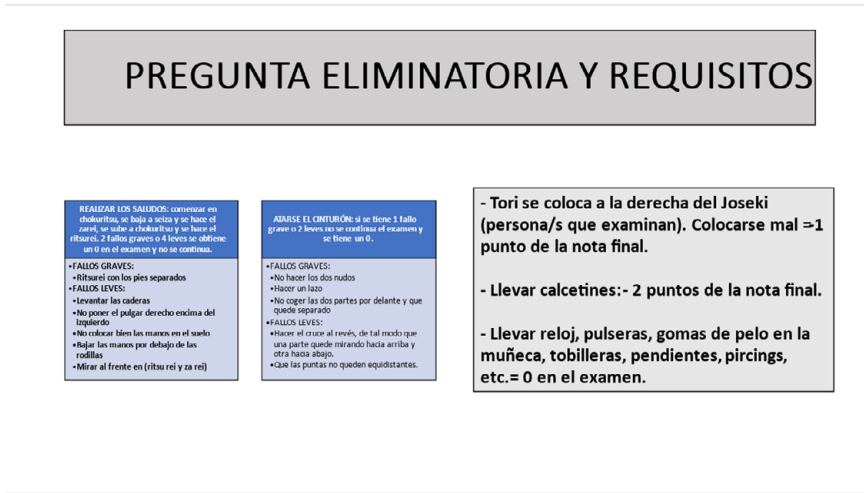
FIGURA 2. *Hoja 1 del Examen a la Carta*



Fuente: elaboración propia

En la Figura 3, se explica cómo se han de colocar para realizar el examen, que requisitos son motivos de suspenso (por ejemplo, llevar pendientes, pulseras, etc.) y las dos preguntas eliminatorias (atarse el cinturón y hacer los saludos), que se trata de contenido que se realiza todos y cada uno de los días de clase.

FIGURA 3. *Hoja 2 del examen a la carta*



Fuente: elaboración propia

En la Figura 4 se explican la rúbrica y los puntos que se van a dar de qué manera y en qué contenidos. Cada técnica se valora sobre 4 puntos y se plasma a qué corresponde cada punto (contenido ya trabajado en las clases), además, se dice cuanto de la nota global reporta cada apartado (siendo el que más vale el de proyecciones 2,5 y el que menos las caídas, no porque sean menos importantes, sino porque solo han de realizar dos)

FIGURA 4. *Hoja 3 del examen a la carta*

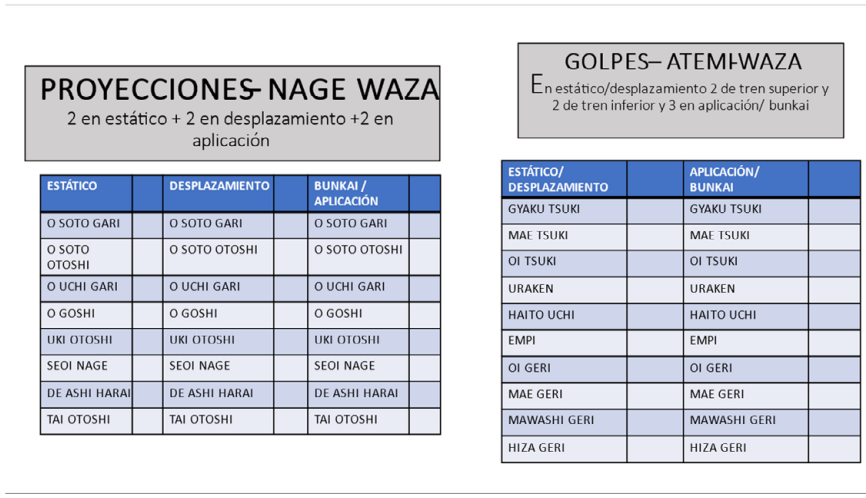


CONTENIDO	PUNTOS
NAGE WAZA	2,5 puntos
ATEMI WAZA	1,5 puntos
UKE WAZA	1 punto
SHIME WAZA	1 punto
OSAE KOMI WAZA	1 punto
KANSETSU WAZA	1 punto
UKEMIS	0,5 puntos
KATA	1,5 puntos

Fuente: elaboración propia

En la Figura 5 se empiezan a introducir los contenidos a elegir, en concreto el de nage waza y atemi waza. Los alumnos han de marcar con una cruz lo que quieren que se les pregunte, por ejemplo, en el bloque de Nage Waza, han de elegir 2 técnicas para realizar en estático, 2 para realizar en desplazamiento y 2 para hacer un bunkai (una aplicación práctica, es decir, en que situación se puede realizar esa técnica), no se podían repetir las técnicas (si escojo o soto gari en estático, ya no la puedo realizar en desplazamiento ni en bunkai). En el apartado de atemi waza tenían que realizar 4 en estático (es decir en el sitio) o en desplazamiento (ellos elegían), además 2 de ellas debían de ser de tren superior (puñetazos) y 2 con tren inferior (patadas).

FIGURA 5. *Hoja 4 del examen a la carta*



PROYECCIONES– NAGE WAZA

2 en estático + 2 en desplazamiento +2 en aplicación

ESTÁTICO		DESPLAZAMIENTO		BUNKAI / APLICACIÓN	
O SOTO GARI		O SOTO GARI		O SOTO GARI	
O SOTO OTOSHI		O SOTO OTOSHI		O SOTO OTOSHI	
O UCHI GARI		O UCHI GARI		O UCHI GARI	
O GOSHI		O GOSHI		O GOSHI	
UKI OTOSHI		UKI OTOSHI		UKI OTOSHI	
SEOI NAGE		SEOI NAGE		SEOI NAGE	
DE ASHI HARAI		DE ASHI HARAI		DE ASHI HARAI	
TAI OTOSHI		TAI OTOSHI		TAI OTOSHI	

GOLPES– ATEMI-WAZA

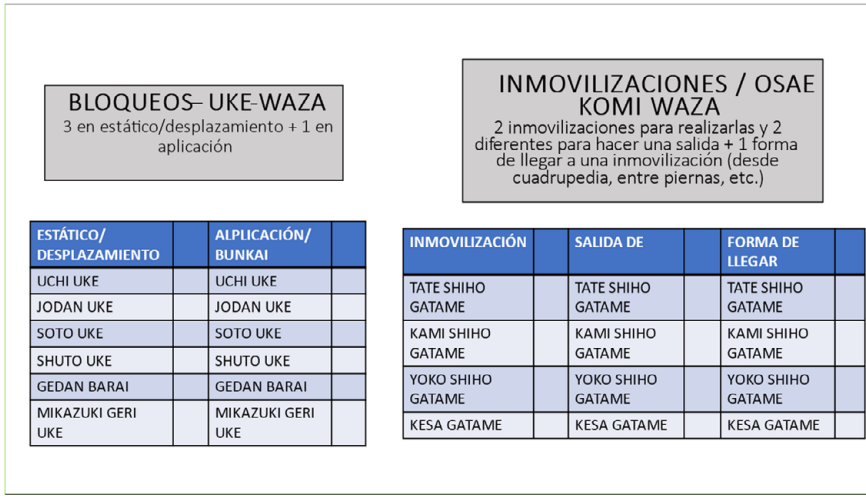
En estático/desplazamiento 2 de tren superior y 2 de tren inferior y 3 en aplicación/ bunkai

ESTÁTICO/ DESPLAZAMIENTO		APLICACIÓN/ BUNKAI	
GYAKU TSUKI		GYAKU TSUKI	
MAE TSUKI		MAE TSUKI	
OI TSUKI		OI TSUKI	
URAKEN		URAKEN	
HAITO UCHI		HAITO UCHI	
EMPI		EMPI	
OI GERI		OI GERI	
MAE GERI		MAE GERI	
MAWASHI GERI		MAWASHI GERI	
HIZA GERI		HIZA GERI	

Fuente: elaboración propia

La Figura 6 muestra los contenidos a elegir de uke waza y osae komi waza. En el caso de los bloqueos, han de elegir 3 para realizar en estático o con desplazamiento y 1 en bunkai (una aplicación de un bloqueo, sin que se repita de la columna anterior), en el caso de las inmovilizaciones son 4 y tienen que elegir hacer 2 y las otras 2 demostrar una salida de cada una, además, una forma de llegar (pueden elegir cualquiera de las cuatro).

FIGURA 6. *Hoja 5 del examen a la carta*



BLOQUEOS– UKE-WAZA
3 en estático/desplazamiento + 1 en aplicación

ESTÁTICO/ DESPLAZAMIENTO		ALPLICACIÓN/ BUNKAI	
UCHI UKE		UCHI UKE	
JODAN UKE		JODAN UKE	
SOTO UKE		SOTO UKE	
SHUTO UKE		SHUTO UKE	
GEDAN BARAI		GEDAN BARAI	
MIKAZUKI GERI UKE		MIKAZUKI GERI UKE	

INMOVILIZACIONES / OSAE KOMI WAZA
2 inmovilizaciones para realizarlas y 2 diferentes para hacer una salida + 1 forma de llegar a una inmovilización (desde cuadrupedia, entre piernas, etc.)

INMOVILIZACIÓN		SALIDA DE		FORMA DE LLEGAR	
TATE SHIHO GATAME		TATE SHIHO GATAME		TATE SHIHO GATAME	
KAMI SHIHO GATAME		KAMI SHIHO GATAME		KAMI SHIHO GATAME	
YOKO SHIHO GATAME		YOKO SHIHO GATAME		YOKO SHIHO GATAME	
KESA GATAME		KESA GATAME		KESA GATAME	

Fuente: elaboración propia

La hoja 6 del examen hace referencia a las elecciones de los contenidos de kansetsu waza y de shime waza, tal y como muestra la Figura 7. En el caso de las luxaciones deben mostrar 3 más 1 en bunkai (siendo esta diferente a las anteriores), en cuanto a las estrangulaciones debían escoger 3 técnicas para mostrar y luego otra diferente, y podían escoger entre un bunkai o una forma de llegar en suelo (cuando uke está en cuadrupedia, entre piernas, etc.)

FIGURA 7. *Hoja 6 del examen a la carta*



LUXACIONES– KANSETSU WAZA
3 luxaciones para realizar + 1 aplicación

ESTÁTICO/ DESPLAZAMIENTO		APLICACIÓN/ BUNKAI	
SANKYO		SANKYO	
KOTE GAESHI		KOTE GAESHI	
NIKYO		NIKYO	
IKKYO		IKKYO	
MUNE GATAME		MUNE GATAME	
JUJI GATAME		JUJI GATAME	

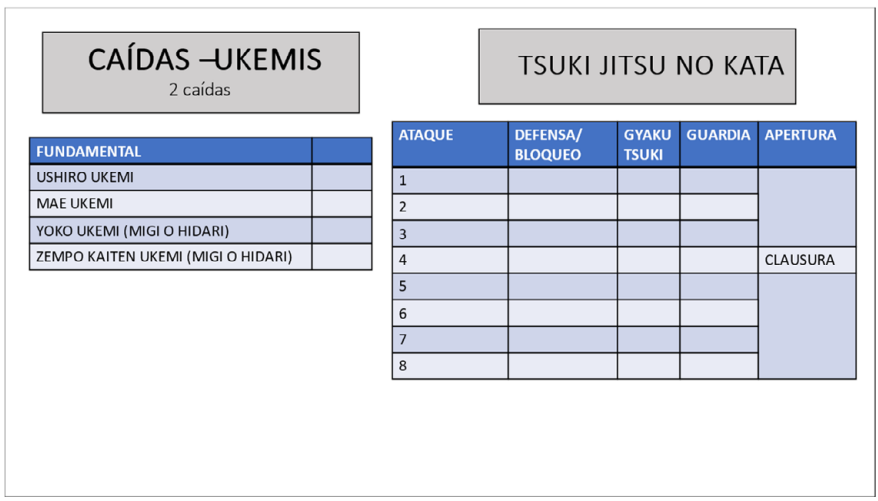
ESTRANGULACIONES SHIME WAZA
3 estrangulaciones + 1 aplicación o forma de llegar

ESTÁTICO/ DESPLAZAMIENTO		APLICACIÓN BUNKAI	
GYAKU JUJI JIME		GYAKU JUJI JIME	
NAMI JUJI JIME		NAMI JUJI JIME	
KATA JUJI JIME		KATA JUJI JIME	
HADAKA JIME		HADAKA JIME	
KATATE JIME		KATATE JIME	

Fuente: elaboración propia

En la última hoja tienen que elegir 2 ukemis entre los 4 posibles, además en esa hoja, pueden ver el tsuki jitsu no kata (único kata que ven en la asignatura y por lo tanto el único que se pide).

FIGURA 8. *Hoja 7 del examen a la carta*



CAÍDAS –UKEMIS
2 caídas

FUNDAMENTAL	
USHIRO UKEMI	
MAE UKEMI	
YOKO UKEMI (MIGI O HIDARI)	
ZEMPO KAITEN UKEMI (MIGI O HIDARI)	

TSUKI JITSU NO KATA

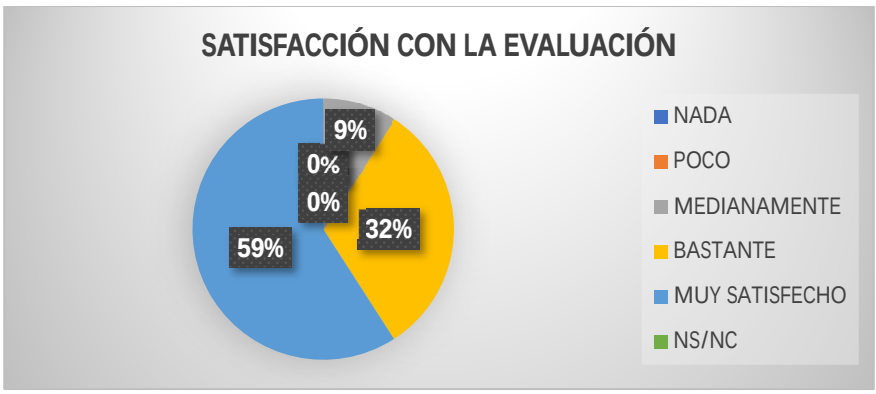
ATAQUE	DEFENSA/ BLOQUEO	GYAKU TSUKI	GUARDIA	APERTURA
1				
2				
3				
4				CLAUSURA
5				
6				
7				
8				

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

En lo referente a la satisfacción del alumnado, nos encontramos tal y como muestra la Figura 9 que el 59% del alumnado se muestra muy satisfecho con la posibilidad de poder elegir los contenidos de su evaluación, el 32% bastante contentos y un 9% medianamente satisfechos. No hubo ningún alumno que estuviera poco o nada satisfecho.

Figura 9. *Satisfacción con el sistema de evaluación del examen a la carta*



Fuente: elaboración propia

En lo referente a las técnicas y a la detección de dificultades, expondremos por bloques de contenidos las elecciones de los alumnos, analizando las que han dejado sin elegir, por encontrarlas más difíciles de realizar.

En el bloque de nage waza (proyecciones), tenemos que la proyección que han encontrado más fácil ha sido o soto otoshi (Figura 10) que la han elegido 108 de los 110 alumnos, y la que han encontrado más difícil ha sido uki otoshi (Figura 11) que la han elegido 31 alumnos de los 110 alumnos muy seguida de seoi nage que la han elegido 45 alumnos, en la Tabla 1 se muestran las técnicas con la cantidad de veces que las han elegido y el porcentaje que representa.

***FIGURA 10**. O soto otoshi (gran derribo exterior), técnica de pierna*



Fuente: judo-tao.com

***FIGURA 11.** Uki otoshi (caída flotante), técnica de brazos*



Fuente: judotube.wordpress.com

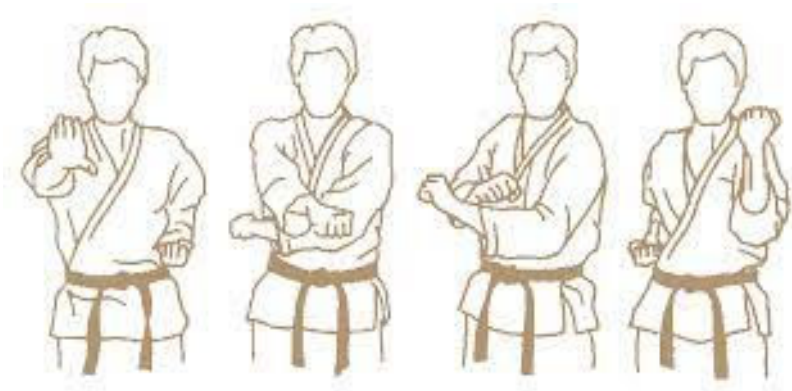
***TABLA 1.** Elección de técnicas de nage waza (proyecciones)*

PROYECCIÓN	¿CUÁNTOS LA ELIGEN?	PORCENTAJE
O SOTO GARI	97	88,18
O SOTO OTOSHI	108	98,18
O UCHI GARI	94	85,45
O GOSHI	98	89,09
UKI OTOSHI	31	28,18
SEOI NAGE	45	40,91
DE ASHI HARAI	95	86,36
TAI OTOSHI	92	83,64

Fuente: elaboración propia

En el apartado de uke waza (bloqueos) tenemos que la que más han elegido ha sido uchi uke (Figura 12), un total de 96 alumnos seguido de soto uke y shuto uke que las han elegido 95 de los 110 alumnos. En el caso de los bloqueos, tenemos que el que han encontrado más difícil o por lo menos el que menos han elegido, ha sido mikazuki geri uke (en la Figura 13 se muestra este bloqueo, que es el único del temario que se realiza con la pierna en vez de con los brazos) 20 alumnos de los 110. Los resultados de las elecciones del apartado de uke waza se muestran en la Tabla 2.

***FIGURA 12**. Uchi uke (bloqueo del interior al exterior)*



Fuente: the martialway.com.au

***FIGURA 13**. Mikazuki geri uke (bloqueo que se realiza con la pierna)*



Fuente: artpinterest.com

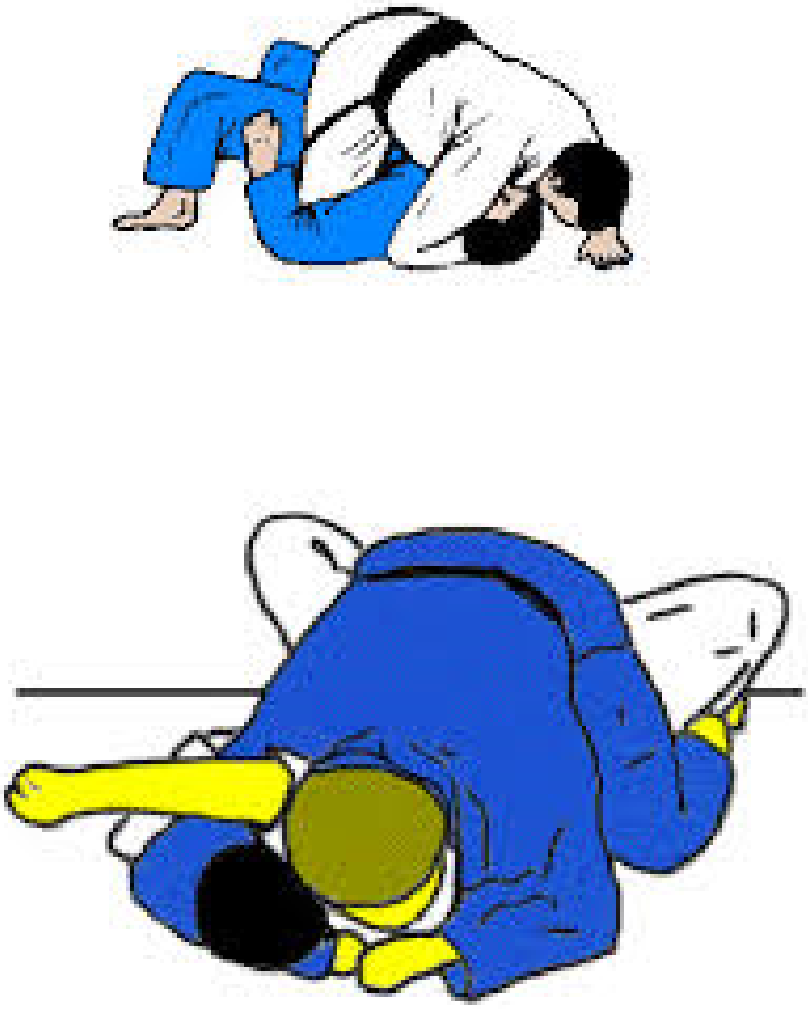
TABLA 2. *Elección de técnicas de uke waza (bloqueos)*

BLOQUEOS	ELECCIONES	PORCENTAJE
UCHI UKE	96	87,27
JODAN UKE	92	83,64
SOTO UKE	95	86,36
SHUTO UKE	95	86,36
GEDAN BARAI	42	38,18
MIKAZUKI GERI UKE	20	18,18

Fuente: elaboración propia

El bloque de osae komi waza (inmovilizaciones) lo vamos a comparar con el de las salidas de las inmovilizaciones, ya que en las condiciones que se ponían, era que no se podían repetir, es decir, si el alumno elegía dos inmovilizaciones para realizar, las otras dos tenía que elegirlas para hacer las salidas. En la Tabla 3 se muestran las elecciones de las inmovilizaciones y en la Tabla 4 se muestras las elecciones de las salidas. Tate shiho gatame (Figura 14) ha sido la inmovilización más elegida en las salidas, 95 alumnos de los 110 la han elegido, eso hace que para realizarla tenga el porcentaje más bajo. El caso de Kami shiho gatame (Figura 15) es el contrario, la más elegida para realizar y la menos para realizar salida.

FIGURA 14. *Tate shiho gatame (control longitudinal por cuatro puntos de apoyo)*



Fuente: judoherksport.be

FIGURA 15. *Kami shiho gatame (control superior por cuatro puntos de apoyo)*



Fuente: masquejudo.com

TABLA 3*. Elección de técnicas de osae komi waza (inmovilizaciones)*

INMOVILIZACIONES	ELECCIONES	PORCENTAJE
TATE SHIHO GATAME	15	13,64
KAMI SHIHO GATAME	90	81,82
YOKO SHIHO GATAME	45	40,91
KESA GATAME	70	63,64

Fuente: elaboración propia

TABLA 4. *Elección de las salidas de las inmovilizaciones*

SALIDA DE LA INMOVILIZACIÓN	ELECCIONES	PORCENTAJES
TATE SHIHO GATAME	95	86,36
KAMI SHIHO GATAME	20	18,18
YOKO SHIHO GATAME	65	59,09
KESA GATAME	40	36,36

Fuente: elaboración propia

El apartado de atemi waza (golpes) engloba técnicas que se realizan con el tren superior, con puño o codo (tsuki waza) y con el tren inferior, con piernas (geri waza), las elecciones de los alumnos se pueden ver en la Tabla 5. El atemi de tren superior que tuvo más éxito en la elección fue gyaku tsuki (Figura 16) 105 de los 110, tan sólo 5 alumnos no lo eligieron y en el bloque de piernas la más elegida fue hiza geri (Figura 17) con 106 alumnos. Las técnicas que menos eligieron los alumnos fueron dos de tren inferior, oi geri (Figura 18) y mae geri (Figura 19).

FIGURA 16. *Gyaku tsuki (golpe de puño con la mano contraria de la pierna adelantada)*



Fuente: kyodashywordpress.com

FIGURA 17. *Hiza geri (golpe de patada con la rodilla)*



Fuente: jc-langergardien.fr

FIGURA 18. *Oi geri (patada directa con la pierna que adelanta)*



Fuente: karateshotokhanki.jimdofree.com

FIGURA 19. *Mae geri (patada directa con la pierna que está adelantada)*



Fuente: magiclifetips.com

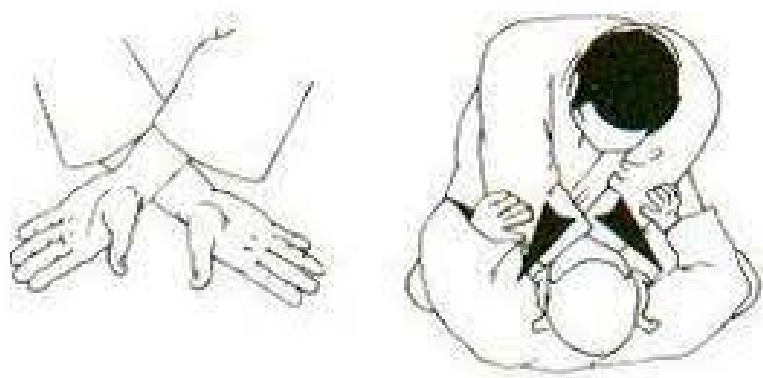
TABLA 5. *Elección de atemi waza*

ATEMIS	ELECCIONES	PORCENTAJE
GYAKU TSUKI	105	95,45
MAE TSUKI	63	57,27
OI TSUKI	79	71,82
URAKEN	85	77,27
HAITO UCHI	67	60,91
EMPI	98	89,09
OI GERI	32	29,09
MAE GERI	30	27,27
MAWASHI GERI	105	95,45
HIZA GERI	106	96,36

Fuente: elaboración propia

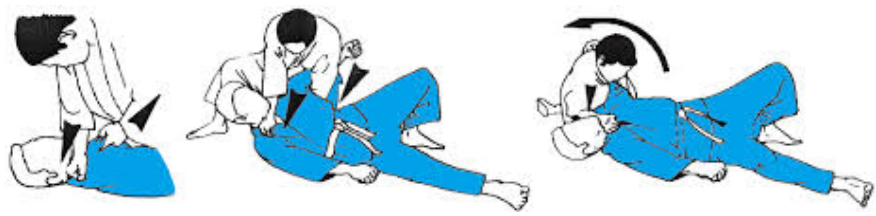
La elección que hacen los alumnos de las técnicas de shime waza (estrangulaciones) se observa en la Tabla 6, vemos que el mayor porcentaje es para gyaku juji jime (Figura 20) con un 92,73 y la estrangulación que han elegido menos los alumnos fue katate jime (Figura 21)

FIGURA 20. *Gyaku juji jime (estrangulación con manos hacia arriba)*



Fuente: ecured.cu

FIGURA 21: *Katate jime (estrangulación con una mano)*



Fuente: judo4life.wixsite.com

TABLA 6*. Elección de técnicas de shime waza*

ESTRANGULACIONES	ELECCIONES	PORCENTAJE
GYAKU JUJI JIME	102	92,73
NAMI JUJI JIME	84	76,36
KATA JUJI JIME	98	89,09
HADAKA JIME	81	73,64
KATATE JIME	75	68,18

Fuente: elaboración propia

Juji gatame (Figura 22) ha sido la técnica de kansetsu waza (luxaciones) más elegida por parte de los alumnos con un 93,64% y la que les ha resultado más difícil y por lo tanto han elegido menos, ha sido ikkyo (Figura 23) con un 36,36%. Las elecciones del bloque de luxaciones se pueden observar en la Tabla 7.

FIGURA 22. *Ude hisigi juji gatame (luxación en cruz)*



Fuente: judotube.wordpress.com

FIGURA 23: *Ikkyo (primer principio de control)*



Fuente: aikidokeitenkai.com

TABLA 7. *Elección de técnicas de kansetsu waza*

LUXACIONES	ELECCIONES	PORCENTAJE
SANKYO	70	63,64
KOTE GAESHI	87	79,09
NIKYO	73	66,36
IKKYO	40	36,36
MUNE GATAME	67	60,91
JUJI GATAME	103	93,64

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los ukemis (caídas), la que les ha resultado más fácil a los alumnos, ha sido ushiro ukemi (Figura 24) que la eligieron 105 estudiantes se trata de una caída de espaldas y es la primera que todo practicante de judo o jiu jitsu aprende y la más difícil zempo kaiten ukemi (Figura 25) que tan solo la eligieron 13 estudiantes. Los resultados de este bloque se muestran en la Tabla 8.

***FIGURA 24**. Ushiro ukemi (caída de espaldas)*



Fuente: elcaminodeljiujitsublogspot.com

***FIGURA 25.** Zempo kaiten ukemi (caída de frente rodando)*



Fuente: judoatrvt.blogspot.com

***TABLA 8.** Elección de los ukemis*

CAÍDAS	ELECCIONES	PORCENTAJE
USHIRO UKEMI	105	96,36
YOKO UKEMI	102	92,72
MAE UKEMI	19	17,27
ZEMPO KAITEN UKEMI	13	11,81

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Podemos decir, que ser el protagonista de la propia evaluación hace que la satisfacción con el método sea buena, nuestros resultados van en la línea de Hortigüela y Pérez (2015a, 2015b) y Úbeda-Colomer y Molina (2016) cuando dicen que hacer partícipes a los alumnos de su aprendizaje con nuevas metodologías hace que la motivación por el proceso de enseñanza-aprendizaje mejore.

Esta investigación busca el desarrollo formativo como algo necesario en la educación actual, siguiendo las anotaciones de Hortigüela-Alcalá et al. (2015)

6. CONCLUSIONES

El dar la oportunidad a los alumnos de diseñar/elegir los contenidos de su examen, hace que su satisfacción por el método de evaluación sea muy bueno. Teniendo el 59% del alumnado muy satisfecho, el 32% bastante satisfecho y el 9% medianamente satisfecho, lo cual deja un 0% para poco y nada satisfecho. Por lo que podemos decir que, el dar la oportunidad de elección a los alumnos para elegir que contenidos quieren demostrar hace que la satisfacción por la evaluación sea elevada.

En cuanto a la detección de las técnicas más fáciles y difíciles hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1. En proyecciones la que les resulta más fácil es O soto otoshi (98,18%) y la más difícil Uki otoshi (28,18%)
2. En el bloque de golpeos (atemi waza) hay 3 técnicas con porcentajes muy cercanos un golpe con tren superior Gyaku tsuki (95,45%) y otros dos de tren inferior, Hiza geri (96,36€) y Mawashi geri (95,45%) y las más difíciles dos de tren inferior muy parecidas (se diferencian solamente en si se golpea con la pierna atrasada o la adelantada) Oi geri (29,09%) y Mae geri (27,07)
3. El bloqueo que resulta más difícil a los alumnos es Mikazuki geri uke (18,18%) y el más fácil Uchi uke (87,27%)

4. En cuanto al bloque de suelo de las inmovilizaciones, teniendo en cuenta que no se podían repetir las técnicas en inmovilizar y en escapar, Kami shiho gatame fue la más fácil para realizar (81,82%) y la más difícil para ejecutar la salida (18,18%). Tate shiho gatame fue la que les resultó más fácil para hacer la salida (86,36%) y la que menos eligieron para realizar (13,64%)
5. Gyaku juji jime es la estrangulación que más fácil les resultó (92,73%) y la más difícil Katate jime (68,18%)
6. Ikkyo es la luxación que les parece más difícil (36,36%) y la más fácil Ude hisigi juji gatame (93,64%)
7. Zempo kaiten ukemi, es la caída que resulta más difícil (solo la eligieron un 11,81%) y Ushiro ukemi la que les resulta más fácil (96,36%)

Pensamos que realizar metodologías que impliquen al alumnado, hacen que se mejore la motivación del aprendizaje, y para ello es necesario que estén en continuo cambio y evolución, para poder despertar siempre el asombro y generar esa curiosidad tan necesaria para el aprendizaje.

Este diseño de evaluación nos ha servido de guía para detectar qué técnicas resultan más difíciles a los alumnos, de tal modo, que para próximos cursos, se puedan diseñar otras metodologías para mejorar ese aprendizaje.

La participación activa por parte de los alumnos en la evaluación hace que la satisfacción de estos sea excelente.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queremos agradecer a los alumnos que han formado parte de la investigación por querer colaborar en rellenar los cuestionarios que se les pedían (cuestionario de satisfacción), la predisposición por querer aprender y estar abiertos a nuevas metodologías.

8. REFERENCIAS

Castejón, F. J. y Usabiaga, O. (2017). Involucrar al alumnado en la evaluación compartida en la universidad. Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA), 3(2), 655-659.

Dorado, C. (2018). Incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de evaluación. Revista ECOS: Desde las Fronteras del Conocimiento, 7(21).

García, E., López, M. A. y Andújar, M. D. (2018). La participación del alumno universitario en el proceso de evaluación: una experiencia docente de trabajo colaborativo. Redes de Investigación en Docencia Universitaria, 2018.

González, M. D. y Campos, A. (2012). Proceso de evaluación de las competencias en las asignaturas de dirección y actuación profesional del Grado en Ciencias del Deporte a través de grupo de discusión. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 27.

Herrero, R.M. y García, M.C. (2015). Planificación de la evaluación por competencias con el alumnado de educación superior. Aula de Encuentro, 17(2), 127-154.

Hortigüela-Alcalá, D. Pérez-Pueyo, Á. y López-Pastor, V. (2015). Implicación y regulación del trabajo del alumnado en los sistemas de evaluación formativa en educación superior. RELIEVE, 21(1).

Hortigüela-Alcalá, D., Pérez-Pueyo, Á. y Abella-García, V. (2015). ¿De qué manera se implica el alumnado en el aprendizaje? Análisis de su percepción en procesos de evaluación formativa. Revista de Investigación en Educación, 13(1), 88-104.

López-Pastor, V.M., Castejón, J. y Pérez-Pueyo, Á. (2012). ¿Implicar al alumnado en la evaluación en la formación inicial del profesorado? Un estudio de caso de evaluación entre iguales de un examen. Multidisciplinary Journal of Educational Research, 2(2), 177-201.

Manchado, M. y Hervías, F. (2021). Procrastinación, ansiedad ante los exámenes y rendimiento académico en estudiantes universitarios. INTERDISCIPLINARIA, 38(2), 243-258.

Santana-Bonilla, P. J., Jiménez, F., Pintor, P. y Hernández, V. M. (2017). Cómo implicar al alumnado en la evaluación formativa. El valor del Feedback. Imaginar y Comprender la Innovación en la Universidad: VII Jornadas de Innovación Educativa de la Universidad de La Laguna, Servicio de Publicaciones, Universidad de La Laguna.

ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO TEÓRICO-PRÁCTICO DE REGLAMENTOS DEPORTIVOS: UNA PROPUESTA

GONZALO MONFORT TORRES
Unidad de Educación. Florida Universitaria

ADRIÀ MARCO AHULLÓ
Departamento de Neuropsicología, metodología, psicología social y básica. Facultad de Psicología. Universidad Católica de Valencia.

ISRAEL VILLARRASA-SAPIÑA
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universitat Jaume I y Universitat de València

1. INTRODUCCIÓN

Puede que uno de los mayores retos a los que se enfrentan los docentes sea el de cómo conseguir que el alumnado asimile un contenido determinado. Es decir, cómo hacer que unas personas determinadas atesoren, comprendiendo y con capacidad para una posterior ejecución, un conocimiento que antes no tenían. Para ello, es necesario que sea claro y evidente cuál es el conocimiento que se pretende sea objeto de enseñanza. A partir de este primer paso, las opciones son prácticamente infinitas. Pero claro, cabe preguntarse cuáles de ellas serán las más adecuadas. Históricamente, la memorización y la repetición han sido fórmulas ampliamente utilizadas en diversos campos y asignaturas, dando paso paulatinamente a modelos de enseñanza-aprendizaje en los que se pretende involucrar más al alumnado y hacerle partícipe desde un lugar protagonista, buscando el ansiado aprendizaje significativo (Ivie, 1998; Palmero & Luz, 2004). Puede que, llegados a este punto, otra de las grandes preguntas docentes sea si además de involucrar al alumnado, se esta consiguiendo que el mismo asimile el conocimiento. Cuántas

veces habrá sucedido que el docente, con una gran y buena intención, diseña una serie de actividades novedosas y diversas, que pretenden que el alumnado se divierta aprendiendo, y finalmente se queda con la duda de si han asimilado o no el contenido, y en caso de hacerlo, si lo han hecho de un modo aprovechable. Pero todo se complica más si cabe, si hablamos de un campo como el de la educación física. Una asignatura generalmente menospreciada (Domeño et al., 2008; Pastor et al., 2005) y con un estatus académico que se ha situado un nivel por debajo de la mayoría de las otras. Como se apuntaba, todo se complica, y una de las formas de hacer más sencilla la tarea es discernir el objetivo. En este caso, fijar el objetivo de la Educación Física en si misma. ¿Es crear grandes atletas? ¿Es mejorar la salud del alumnado? ¿Es enseñar elementos culturales relacionados con el deporte? Si atendemos lo que dice la legislación educativa (Real Decreto 653/2017, 2017) el principal objetivo es el autoconocimiento del cuerpo y sus posibilidades y la creación de hábitos deportivos y de actividad física saludables. Si se acepta que ese el objetivo, es imperiosamente necesario dotar de contenidos lógicos a la asignatura y de sesiones prácticas que permitan familiarizarse al alumnado con lo que se quiere conseguir en el futuro: practicantes saludables que se ayuden a si mismos a llevar una vida de mayor calidad y disfrute.

En la actualidad, una de las familias profesionales que se ofertan en los ciclos de formación profesional en España, es la de Actividades Físicas y Deportivas. Dicha familia abarca las siguientes titulaciones: *Título Profesional Básico en Acceso y Conservación en Instalaciones Deportivas*, *Técnico en Actividades Ecuestres*, *Técnico en Guía en el Medio Natural y de Tiempo Libre*, *Técnico Superior en Acondicionamiento Físico* y *Técnico Superior en Enseñanza y Animación Sociodeportiva*. A estos estudios pueden acudir las personas que valoren que las enseñanzas de formación profesional son una opción atractiva, accesible y de alta calidad que les facilitará una formación moderna y flexible muy cercana a la realidad social y a la demanda empresarial y que al finalizar les ayudará a una inserción laboral satisfactoria en aquello para lo que el alumnado se ha formado; a su vez, también es una opción válida para aquel alumnado que la elige como una segunda opción educativa, (ya

sea porque utilizan estos estudios como puente para posteriormente acceder a una carrera universitaria, o porque previamente habían dejado sus estudios). Cabe destacar que, en España, las titulaciones de formación profesional son un puente de recorrido más corto hacia el empleo (dos años frente a los cuatro del grado universitario en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte o el Grado en Maestro de Primaria, mención en Educación Física) ya que se apuntala con las prácticas en empresas, obligatorias y que ocupan gran parte del programa curricular en los ciclos formativos.

El último título mencionado, el de *Técnico Superior en Enseñanza y Animación Sociodeportiva* incluye como módulo el denominado *Actividades físico-deportivas de equipo*. En dicha asignatura, uno de los criterios de evaluación según el Real Decreto 653/2017 es que el alumnado interprete las reglas básicas y la nomenclatura específica de las actividades físico-deportivas de equipo. Llegados a este punto, cualquier docente encargado de la tarea de construir e impartir esta parte del ciclo formativo, se preguntaría cuál es la mejor manera de hacerlo. La premisa básica para resolver dicho interrogante a tener en cuenta es que se trata un ciclo formativo eminentemente práctico, con unos alumnos acostumbrados a realizar actividad física en la mayor parte del tiempo lectivo. Pero en este caso, el objetivo que se plantea hace referencia a un contenido teórico: el reglamento de los deportes. Teniendo en cuenta y clarificados estos dos factores, cabe volver a la cuestión original: ¿cuál debería ser la mejor forma de impartirlo? Para poder dar respuesta a esta pregunta, un apoyo necesario es el trabajo realizado por Mosston y Ashworth (1985, 1990), continuado por Ashworth y colaboradores (2012). Estos autores establecieron un marco de posibles opciones en la relación entre profesor y alumno, basado en la importancia central de la toma de decisiones. Los autores las agruparon en categorías de pre-impacto, impacto y post-impacto y propusieron que estas rigieran todo el proceso de enseñanza. El conjunto de pre-impacto se centra en las decisiones que se toman en la etapa de preparación antes de enseñar, e involucra el tema, los objetivos, organización y presentación. El conjunto de impacto incluye decisiones relacionadas con el desempeño y la ejecución mientras que el conjunto posterior al impacto

incluye la evaluación del desempeño y la retroalimentación entre alumno y profesor. El espectro de posibilidades de aplicación de lo anterior presentaba estilos basados en el grado en que el maestro o el estudiante asume la responsabilidad de lo que ocurre durante el proceso.

Esto describe un continuo, donde en un extremo está el enfoque directo, dirigido enteramente por el profesor (estilo reproductivo) y en el otro se encuentra una situación mucho más abierta y centrada en el estudiante (estilo productivo), donde el profesor actúa sólo como facilitador. A continuación se expone un resumen de las características de algunos de los principales estilos expresados con sus denominaciones originales: mando directo, enseñanza basada en la tarea, enseñanza recíproca, autoevaluación, inclusión, descubrimiento guiado, resolución de problemas, diseño del alumno, estilo para alumnos iniciados y estilo de autoenseñanza (Mosston & Ashworth, 1990). *Mando Directo*: este estilo alude a la relación estímulo-respuesta, donde el profesor, frente a los alumnos, da una consigna y el estudiante la lleva a cabo, a través de la ejecución, la repetición y el cumplimiento. El profesor tiene un rol protagonista en lo que se refiere a la toma de decisiones en todo momento. La *Enseñanza basada en la tarea* es un estilo que amplía la toma de decisiones por parte del alumnado. Aunque el profesor toma las decisiones del antes y del después, el estudiante comienza a tenerlas en el durante, ya que les permite imprimir su propio ritmo durante la ejecución. En la *Enseñanza recíproca* la situación se caracteriza por la reciprocidad entre parejas o grupos de alumnos, es decir, buscando la retroalimentación entre ellos para poder cumplir con el objetivo de aprender cierto contenido. El profesor explica los papeles que les corresponde desempeñar a cada uno, donde uno de ellos va a ser el que realiza la tarea y el otro lo evaluará, atendiendo a lo que previamente el profesor les haya explicado en referencia a qué criterios seguir. El siguiente estilo que se desarrolló es el de *Autoevaluación*. En éste el profesor establece de nuevo los criterios a tener en cuenta durante la ejecución de las tareas para que los alumnos tengan una guía para poder realizarlas e identificar sus propias limitaciones y posibilidades. El docente se comunica durante la clase individualmente con cada alumno y al finalizar realiza una retroalimentación grupal. El siguiente estilo se

denomina *Inclusión*, en donde el docente plantea una actividad con diversos niveles de dificultad, dando al alumnado la posibilidad de elegir en cuál quiere participar. El estilo denominado *descubrimiento guiado* es aquel en el que el profesor guía a los estudiantes a través de preguntas, lo cual trata de generar en los alumnos una disonancia cognitiva, lo que les permite reflexionar y experimentar la propuesta del profesor para resolver el problema. De este modo, las preguntas tienen una única respuesta para poder alcanzar al objetivo propuesto. El siguiente estilo que se explica es el de *resolución de problemas*, que, aunque presenta similitudes con el anterior, se diferencia en que puede haber más de una solución correcta, y el profesor no guía a través de preguntas hacía el alumnado, si no que está disponible para resolver dudas puntuales. El alumno gana independencia mientras produce movimientos divergentes, pero el profesor decide el diseño del problema. Este estilo ocupa un lugar especial en el espectro de estilos. Por primera vez el alumno inicia el descubrimiento y la producción de opciones con relación al contenido. El espectro continuo con *el programa individualizado*. En este estilo, el profesor decide sobre el contenido y el tema, para que posteriormente sea el alumno quien descubra y diseñe la pregunta y las soluciones, siendo condición necesaria que tenga un conocimiento previo sobre el contenido a trabajar (para no generar frustración, ya que cada alumno necesita tiempo para poder desarrollar sus soluciones y el profesor poder observarlo en este desarrollo). Es un estilo altamente caracterizado por el individualismo.

No se menciona el estilo de *microenseñanza*, dado que en realidad no pertenece al listado de estilos clásicos. Es un estilo diseñado posteriormente en base a la experiencia acumulado en otros estilos y es, de algún modo, una amalgama de varios estilos. La principal característica de este estilo es que el alumnado se agrupa en pequeños grupos y que el papel del discente es altamente activo. En esta forma de proceder el docente entrega los materiales a cada pequeño grupo formado, con la intención de que entre ellos desarrollen los contenidos, interactúen entre ellos y con los mismos, y de este modo aprendan elaborando ellos mismos la situación de aprendizaje por medio de la interacción personal y con el contenido.

Una vez expuesto lo anterior, es importante mencionar que los estilos centrados en el estudiante son considerados herramientas de apoyo hacía la autonomía del alumnado (Hein et al., 2012). Teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de los ciclos formativos de grado superior es la adquisición de competencias personales tales como la autonomía y la iniciativa personal, como se puede observar en los artículos 5 y 6 del currículum (Real Decreto 653/2017, 2017), parece claro que una buena elección podría ser optar por diseños de enseñanza-aprendizaje centrados en el alumno y en su capacidad de decisión. Si se toma este camino, el siguiente interrogante puede pivotar en torno a cómo conseguir que el aprendizaje que se vaya a producir sea significativo. Las dimensiones del aprendizaje significativo se agrupan en cinco: motivación, comprensión, funcionalidad, participación activa y relación con la vida real (Carranza Alcántar & Caldera Montes, 2018). Para poder desarrollar cada una de ellas hay que tener en cuenta una serie de factores. Sobre la motivación, Marzano & Pickering (2005) señalan que puede ser impulsada a través de acciones concretas del profesor, que debe llevar a cabo estrategias que les permitan a los estudiantes sentirse bien e involucrados el mismo tiempo que están aprendiendo. La dimensión de la comprensión hace referencia a las relaciones que se establecen entre el nuevo contenido y las estructuras cognitivas y conocimientos que ya posee el alumnado (Parreño, 2019; Salvador et al., 1993), con lo cual, tener un informe previo de lo que el alumnado conoce es una buena opción en todos los casos. La funcionalidad, por su parte, hace referencia a que los conocimientos adquiridos puedan ser efectivamente utilizados y puestos en práctica. El aprendizaje es funcional si los contenidos asimilados son adecuados y pueden utilizarse para resolver problemas en contextos diferentes (Gómez Riveros, 2014). La participación activa se da cuando el alumno asume un rol activo y desarrolla sus ideas sobre la información recibida; aunando sus propias experiencias con el nuevo contenido y lo que quiere extraer de ello, además de obtener conclusiones de su propio proceso (Elizabeth et al., 2016). La última de las dimensiones, la relación con la vida real, se refiere a la aplicación de la información recibida para la solución de problemas existentes o posibles, satisfaciendo necesidades reales de los

estudiantes a través de la aplicación de los procesos que se han ido desarrollando (Jones et al., 1997).

Observando y considerando todos los elementos expuestos hasta el momento, se ha desarrollado una propuesta para la enseñanza de los reglamentos deportivos, en este caso, en el ámbito de un ciclo formativo de grado superior.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

- Diseñar y presentar una propuesta para la enseñanza del reglamento del deporte fútbol a alumnado de ciclo formativo de grado superior; a través de estilos de enseñanza productivos que representen aprendizaje significativo.

2.2. Objetivo secundario

- Observar el grado de satisfacción por parte del alumnado en cuanto a la implementación de la propuesta y sus diferentes partes.

3. METODOLOGÍA

En primer lugar, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura referente a las diferentes modalidades y tipos de enseñanza, así como de la legislación curricular vigente. Posteriormente, tomando en cuenta el conocimiento obtenido, se diseñó la propuesta y se reunió a un comité de expertos para debatir acerca de la misma y recabar su opinión. El comité estuvo formado por 3 profesores de ciclo formativo de grado superior de animación de actividades físico-deportivas, y por dos profesores del grado de ciencias de la actividad física y del deporte.

La propuesta se llevó a cabo íntegramente en el campo de fútbol y de un modo eminentemente práctico. Constó de 3 fases. La primera fase se denominó *Microenseñanza*. Esta parte consistió en dividir la clase de segundo curso de ciclo superior de actividades físico-deportivas

(N=28), en equipos de 4 o 5 personas. A cada equipo se le asignó por escrito una regla del deporte fútbol tal y como esta plasmada en el reglamento oficial; una vez realizado el reparto se les pidió que, en este orden, realizaran las siguientes acciones: debatir entre ellos si comprendían la norma, se formularan preguntas acerca de en qué casos podría darse la aplicación de la norma, imaginar qué eventualidades podrían surgir durante el juego relacionadas con la norma, ejemplificar dentro del pequeño grupo la aplicación durante una acción del juego y, por último, preparar una explicación acerca de lo aprendido para todos los demás equipos.

Durante esta fase el profesor actuó como apoyo puntual cuando se le requería y como observador de todos los equipos, interviniendo como guía cuando consideraba que su aportación era necesaria.

La segunda fase se denominó *Interacción entre equipos* y consistió en que cada equipo fuera, por turnos, explicando y ejemplificando la norma que habían estado trabajando a cada uno de los demás equipos. En esta fase los miembros del equipo que recibían la explicación podían efectuar preguntas y los miembros del equipo que impartían la explicación también podían hacerlo a su vez, para asegurarse de que estaban siendo comprendidos.

La tercera fase se denominó *Enseñanza recíproca*, y consistió en disolver los equipos y que de manera individual cada alumno preparara una batería de 10 preguntas concretas acerca de la norma que había trabajado en la primera fase. Una vez estuvieran listas las preguntas, se emparejaría al azar a cada alumno con algún otro que no hubiera estado en su mismo equipo durante la primera fase. Una vez realizado el emparejamiento se formularían las preguntas el uno al otro, dándose *feedback* acerca de los errores, y emitiendo una puntuación final al compañero, en base a las preguntas correctas y erróneas dadas.

FIGURA 1.



Fuente: propios autores.

A la finalización de las tres fases, el alumnado rellenó una serie de cuestionarios creado *ad hoc* para conocer el grado de satisfacción que obtuvieron con la práctica y con la metodología empleada en la misma. Dichos cuestionarios fueron cumplimentados a través de sus teléfonos móviles, de forma anónima, utilizando para ello la herramienta digital *Google Forms.*

4. RESULTADOS

Los resultados de los cuestionarios mostraron que el 60.7% del alumnado valoró positivamente la fase de *Microenseñanza;* a su vez, la fase de *Enseñanza reciproca* obtuvo valoración positiva por parte de un 71.4%. Además, más del 92% del alumnado consideró que la enseñanza recíproca les ayudaba a aprender, considerándolo un método adecuado de enseñanza del reglamento deportivo que además les ayuda a comprobar lo que saben sus compañeros/as. Por último, se observó que el alumnado tiene una preferencia más alta por la faceta de profesorado que por la faceta de alumnado durante la enseñanza recíproca (67.9% y 32.1%, respectivamente).

5. DISCUSIÓN

Pese a que se obtuvieron resultados positivos en todas las fases evaluadas de la propuesta, el alumnado mostró un mayor disfrute con el aprendizaje mediante la enseñanza recíproca que con la microenseñanza, aunque estas se hayan aplicado durante la práctica de forma conjunta. El alumnado concluyó que consideran la enseñanza recíproca como un método que les ayuda a aprender el reglamento de un deporte y que es adecuado para este tipo de enseñanza, en parte, porque comprobar los conocimientos que tienen sus pares promueve su motivación por el aprendizaje. Estos resultados de la enseñanza recíproca podrían tener relación con los obtenidos en la pregunta del rol de preferencia, donde se observó que el alumnado prefiere explicar sus conocimientos y recibir *feedback* a escuchar las explicaciones ajenas. Lo cual, hasta cierto punto es lógico, porque les otorga un rol activo en la situación, en lugar de aparentemente pasivo.

Expuesto lo anterior, parece claro que los resultados obtenidos van en la línea de lo postulado en diversos trabajos (Extremera et al., 2013; Ryan et al., 1997, 2009; Ryan & Deci, 2017), que se han centrado en demostrar los beneficios que supone tener alumnado con cierta motivación hacia las asignaturas y los contenidos que aprenden. De hecho, autores como Boekaerts (1996) y Phalet & Lens (1995), ya afirmaron en su día que, independientemente del área o etapa educativa en la que se encuentren, los estudiantes necesitan estar motivados para participar de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma que se asienten las bases en ellos con tal fuerza que continúen aprendiendo durante toda su vida.

La presente propuesta se basa en la línea que definen Williams, Saizow, Ross y Decy (1997), en la que el docente reconoce la capacidad del alumnado y fomenta su participación activa en las actividades de aprendizaje; es decir, existe un proceso activo por parte del profesor, en el que este facilita la participación dando autonomía a la clase, y de este modo, involucrando en el proceso a alumnos que habitualmente participan de diseños de enseñanza-aprendizaje que les otorgan un rol pasivo. Desde ya hace un par de décadas, han ido apareciendo trabajos

que han hecho que la comunidad educativa miré hacía la dirección de crear climas de aprendizaje que apoyen la autonomía de los estudiantes, ya que de este modo aumenta su motivación intrínseca; mientras que, por el contrario, en los climas donde se percibe un mayor control por parte del docente se provoca una disminución del sentido de la voluntad, y en consecuencia, una reducción de la motivación natural (Black & Deci, 2000; Deci et al., 1981; Reeve, 2002).

Además del clima del aula y del proceso, es necesario no dejar de observar otra de las patas de la particular mesa de la motivación en el aula: la teoría de la autodeterminación (TAD). Dicha teoría considera que existen tres necesidades psicológicas básicas (autonomía, competencia y relación con los demás), cuya satisfacción va a influir sobre la motivación. En este sentido, la TAD establece que las personas muestran una mayor motivación intrínseca (participación en la actividad motivada por el disfrute obtenido) si perciben cierta libertad de actuación y decisión, son eficaces en la labor o tareas que están desempeñando, y poseen una buena relación con la gente que les rodea. Sin embargo, si estas necesidades psicológicas básicas se frustran es más probable que el individuo esté motivado de forma extrínseca (la actividad es un medio para conseguir algo, no un fin en sí misma) o desmotivado (Moreno Murcia et al., 2012; Murcia et al., 2009). Esta teoría señala además los factores causantes de la satisfacción de las mencionadas necesidades psicológicas básicas, y las consecuencias de los diferentes tipos de motivación. Respecto a estas últimas los resultados de las investigaciones en el campo de la actividad física y el deporte indican que la motivación intrínseca se relaciona con las consecuencias más positivas, como la vitalidad, autoestima, diversión, interés, concentración, esfuerzo, persistencia, y adherencia a la práctica (Vallerand, 2007). La motivación y la sensación de satisfacción en las clases de educación física y de enseñanzas académicas relacionadas como pueden ser las del Ciclo formativo de Grado Superior en el que ha llevado a cabo la propuesta, son importantes para el rendimiento académico del alumnado, pero también para su futura práctica de actividad física y para su futuro desempeño como profesionales. Las experiencias positivas de los estudiantes en las

clases de educación física pueden tener un papel destacado para que se comprometan con la práctica deportiva (Sallis & McKenzie, 1991).

Expuesto todo lo anterior es importante mencionar que lo deseable sería realizar en el futuro estudios longitudinales en los que se pusiera en práctica esta metodología durante, al menos, un curso académico entero, y se pudieran comparar resultados con un grupo control. No obstante, consideramos que este primer trabajo es una primera pequeña piedra para construir lo que puede ser el inicio de una nueva forma de diseño de situación de enseñanza-aprendizaje que otorgue buenos resultados a los docentes.

Estas apreciaciones deben tomarse, no obstante, como se ha comentado, con cautela. La propuesta debe llevarse a cabo con otro tipo de contenidos y en otros ámbitos. En el caso que ocupa a este capítulo es interesante el hecho de que un contenido tradicionalmente teórico se pueda realizar de un modo eminentemente práctico. Uno de los aspectos que no se comenta de la propuesta es el modo de evaluación, de recogida de información acerca de lo que el alumnado haya asimilado o no. La enseñanza recíproca se toma en este caso como un instrumento para vehicular el contenido, pero no evalúa. En el caso que nos ocupa, la enseñanza en un ciclo formativo debe fijarse sobre todo en la adquisición de competencias por parte del alumnado.

Las competencias se vienen abordando en la educación y en el mundo organizacional desde diferentes enfoques, como por ejemplo el conductismo, el funcionalismo, el constructivismo y el sistémico-complejo. Es este último enfoque representa una alternativa respecto a los demás enfoques, por cuanto el enfoque sistémico complejo le da una gran prioridad a la formación de personas integrales con compromiso ético, que busquen su autorrealización, que aporten al tejido social y que, además, sean profesionales idóneos y emprendedores (Tobón, 2008). Introducir ese compromiso ético debe ser una de las prioridades de los ciclos formativos si se pretende forman profesionales completos. En el caso del ámbito de las ciencias del deporte, las propuestas de enseñanza-aprendizaje deben ir impregnadas de una suerte de código deontológico que rija unas buenas prácticas futuras. La enseñanza del deporte y de todos sus aspectos debe ser inclusiva y feminista, dándose cuenta en todo

momento de que no hay actividades físicas o prácticas deportivas excluyentes, si no modos de enfocarlas. Actualmente el fútbol europeo sigue siendo un deporte en Europa practico y seguido mayoritariamente por hombres, aunque poco a poco vaya cambiando. No obstante, su enseñanza puede perpetuar ciertos estereotipos si no se lleva a cabo de un modo experto y prestando atención a esta cuestión. Fútbol y violencia son dos términos que se asociación habitualmente, tanto en los medios de comunicación como en la vida cotidiana. No es tan habitual, sin embargo, asociar el fútbol, tanto su práctica o su disfrute como espectador, con la masculinidad y la construcción de las identidades de género. Sin embargo, el deporte con su enorme potencial socializador está profundamente relacionado con la construcción de las identidades personales y con cómo estas se ligan con la estructura cultural del entorno en que se socializan los individuos (Martín Cabello & García Manso, 2011). No obstante, el deporte es un instrumento, y los que los practican y están a su alrededor, los que lo llenan de contenido. Eso hace que el mismo deporte, el fútbol europeo en este caso, sea un deporte considerado "femenino" en países como, por ejemplo, Estados Unidos. Esto demuestra que el tratamiento que se le da a la práctica es fundamental, amén de muchos otros factores de índole sociológica. Es importante, cuando se llevan a cabo prácticas como la descrita aquí, intentar que los grupos de trabajo sean mixtos, y si se trata una actividad que culturalmente es más practicada por uno de los dos sexos, cerciorarse de que ambos participan por igual en el proceso (Martín Cabello & García Manso, 2011).

Expuesto todo lo anterior, solo cabe ofrecer argumentos acerca de la calidad que ofrecen los estudios de actividad física vinculados a la formación profesional, porqué deben impulsarse y porque son un buen campo para experimentar con propuestas que traten de mejorar la experiencia educativa. Siguiendo a Pérez (2021), serían los siguientes: Los estudios de FP Deportivas satisfacen diferentes necesidades del tejido empresarial. El hecho de que haya muchas y variadas titulaciones, sobre todo en el área de Enseñanzas deportivas, la diversidad de técnicos quecapacitan, la adaptación a nuevas necesidades, el mayor número de horas prácticas, así como la conexión entre la FP y el mundo empresarial,

hacen de este ámbito educativo la mejor respuesta a los intereses de las empresas. Los puestos Técnicos intermedios serán la clave en el futuro: El cambio de época que está ocurriendo está generando numerosas y novedosas necesidades profesionales. Las empresas del sector deporte, fitness y salud van a necesitar, más y más, técnicos o profesionales intermedios con otras habilidades o competencias transversales: cultura de valores, actitud proactiva, flexibilidad, capacidad de adaptación a los cambios, trabajo en equipo, agilidad, capacidad de innovación, etc. La formación profesional en general y la de la familia de actividades física y del deporte en particular, ayuda a la competitividad de nuestras empresas y al desarrollo socioeconómico de un país: Una formación profesional de calidad y adecuada al contexto global es imprescindible para atender a las necesidades y competitividad de nuestras empresas y para el desarrollo socioeconómico de nuestro país. El hecho de disponer de prácticas y tener formación en un ámbito real de trabajo, consigue que los técnicos y mandos intermedios que la formación profesional provee sean los recursos humanos idóneos y los más eficientes para poder competir en una economía abierta y global, favoreciendo así la creación de riqueza y el desarrollo económico y social. La formación profesional general talento, especialización y por ello favorece la empleabilidad. Ofrece una formación especializada en un ámbito concreto, ya sea un deporte en determinado como puede ser o campos más genéricos como el de la animación o recreación, para el desempeño de labores como técnicos o cargos intermedios. Las enseñanzas se cursan con unas ratios inferiores de alumnos en el aula a las de otras opciones académicas, facilitando un seguimiento más personalizado por parte del profesor. Estudiar formación profesional favorece la independencia económica del alumnado, propicia el autoempleo y el emprendimiento: La menor duración de los títulos (2 años) respecto a los grados universitarios (4 años) es otra de las características que pueden ayudar a agilizar la incorporación laboral y por tanto la independencia económica del alumno, sin olvidar que el coste de esos dos cursos es más asequible que el de un grado universitario o postgrado. La FP deportiva no solo repara en las necesidades locales, sino que prepara a quienes la cursan para un mundo global: Es evidente que la conexión que se produce entre el centro educativo y el correspondiente sector empresarial de la zona

hace factible un mejor conocimiento y satisfacción de las necesidades concretas de ámbito local. Así, lo favorece más en la medida en que se practica una cierta autonomía a la hora de incluir en el currículo contenidos o competencias que den respuesta a dichas necesidades locales. Pero, además, si se piensa en el mundo abierto que habitamos, la Formación profesional prepara para ejercer profesiones técnicas que pueden desarrollarse en muchos otros países. Además, este tipo de formación académica se ha internacionalizado mucho. El Programa Erasmus plus facilita la estancia de estudiantes y profesores en empresas, centros de formación, centros de investigación y otras organizaciones en el exterior. En el área de la formación académica deportiva solo es posible en el título de técnico superior en acondicionamiento físico. Evidentemente esta posibilidad favorece que surjan proyectos globales, facilitando el conocimiento de otras culturas, la práctica de idiomas y el desarrollo personal. Tener la posibilidad de realizar estancias, prácticas o la Formación en Centros de Trabajo (FCT) en una empresa en otro país es, además, un excelente trampolín para potenciar la empleabilidad del alumnado. Los estudios modulares, además, permiten un desarrollo formativo progresivo o continuo, algo necesario en nuestra sociedad: La formación profesional es una formación que puede conducir a otras. La obtención de un título de esta índole no tiene por qué acabar ahí: no pocos estudiantes pasan de esos estudios a otros, complementarios o especializados. Incluimos entre estos, lógicamente, la universidad. Por otro lado, para los alumnos universitarios del grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, la formación profesional ofrece también una especialización práctica complementaria a su formación más teórica, y una especialización en áreas de la actividad física y el deporte que durante el grado se enseñan de forma muy genérica (Pérez Sosa, 2021).

6. CONCLUSIONES

La conclusión obtenida es que una práctica que pretende enseñar reglamentos deportivos en ciclos formativos basada en grupos de microenseñanza y en la enseñanza recíproca obtuvo una gran aceptación por

parte del alumnado y es preferible, desde su punto de vista, a otro tipo de enseñanza enmarcado en una corriente más tradicional.

7. REFERENCIAS

Black, A. E., & Deci, E. L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: A self-determination theory perspective. *Science Education*, *84*(6), 740-756. https://doi.org/10.1002/1098-237X(200011)84:6<740::AID-SCE4>3.0.CO;2-3

Boekaerts, M. (1996). Self-regulated Learning at the Junction of Cognition and Motivation. *European Psychologist*, *1*(2), 100-112. https://doi.org/10.1027/1016-9040.1.2.100

Carranza Alcántar, M. del R., & Caldera Montes, J. F. (2018). *Percepción de los Estudiantes sobre el Aprendizaje Significativo y Estrategias de Enseñanza en el Blended Learning*. https://doi.org/10.15366/reice

Deci, E. L., Schwartz, A. J., Sheinman, L., & Ryan, R. M. (1981). An instrument to assess adults' orientations toward control versus autonomy with children: Reflections on intrinsic motivation and perceived competence. *Journal of Educational Psychology*, *73*(5), 642-650. https://doi.org/10.1037/0022-0663.73.5.642

Domeño, A. A., Morales, J. M. M., & Buendía, R. V. (2008). El estatus de la Educación Física en el Currículum de Educación Secundaria Obligatoria: Causas de la devaluación. *IV Congreso Internacional y XXV Nacional de Educación Física. (Córdoba, 2-5 de abril de 2008): "los hombres enseñando aprenden". Séneca (Epst. 7,8), 2008*, 565. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3405339

Elizabeth, G. S., Garcés Suárez, E., & Alcívar Fajardo, O. (2016). LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN EL CAMBIO DE LA EDUCACION SUPERIOR EN EL SIGLO XXI: REFLEXIONES PARA LA PRÁCTICA. *Revista Universidad y Sociedad*, *8*(4), 171-177.

Extremera, A. B., Gallegos, A. G., Fuentes, J. A. S., & Molina, M. M. (2013). Apoyo a la autonomía en Educación Física: Antecedentes, diseño, metodología y análisis de la relación con la motivación en estudiantes adolescentes. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, *24*, 46-49.

Goldberger, M., Ashworth, S., & Byra, M. (2012). Spectrum of Teaching Styles Retrospective 2012. *Quest*, *64*(4), 268-282. https://doi.org/10.1080/00336297.2012.706883

Gómez Riveros, J. H. (2014). *Comprensiones del conocimiento constructivista y construccionista; estudio hermenéutico*. https://repository.usta.edu.co/handle/11634/3650

Hein, V., Ries, F., Pires, F., Caune, A., Heszteráné Ekler, J., Emeljanovas, A., & Valantiniene, I. (2012). The Relationship Between Teaching Styles and Motivation to Teach Among Physical Education Teachers. *Journal of Sports Science & Medicine*, *11*(1), 123-130.

Ivie, S. D. (1998). Ausubel's Learning Theory: An Approach to Teaching Higher Order Thinking Skills. *The High School Journal*, *82*(1), 35-42.

Jones, B. F., Rasmussen, C. M., & Moffitt, M. C. (1997). *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning* (pp. xiii, 246). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/10266-000

Martín Cabello, A., & García Manso, A. (2011). *Construyendo la masculinidad: Fútbol, violencia e identidad*. https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/8419

Marzano, R. J., & Pickering, D. J. (2005). Building Academic Vocabulary: Teacher's Manual. En *Association for Supervision and Curriculum Development*. Association for Supervision and Curriculum Development.

Real Decreto 653/2017, Pub. L. No. Real Decreto 653/2017, BOE-A-2017-8301 62002 (2017). https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/06/23/653

Moreno Murcia, J. A., Sáenz-López Buñuel, P., & Conde García, C. (2012). Importancia del apoyo de autonomía en la figura del docente en educación física. *Tándem : didáctica de la educación física*. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/180319

Mosston, M., & Ashworth, S. (1985). Toward a Unified Theory of Teaching. *Educational Leadership*, *42*(8), 31-34.

Mosston, M., & Ashworth, S. (1990). *The Spectrum of Teaching Styles. From Command to Discovery*. Longman, Inc.

Murcia, J. A. M., Paños, A. H., & Coll, D. G.-C. (2009). Complementando la teoría de la autodeterminación con las metas sociales: Un estudio sobre la diversión en educación física. [Completing the self-determination theory with social goals: A study about enjoyment of physical education.]. *Revista Mexicana de Psicología*, *26*(2), 213-222.

Palmero, R., & Luz, M. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. *La Teoría Del Aprendizaje Significativo*, 1000-1039. https://doi.org/10.1400/144834

Parreño, C. M. T. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, *2*(1), 25-28. https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4

Pastor, V. L., Puente, J. M. G. D. L., Miguel, A. G.-P. D., Pascual, M. G., Pastor, E. L., Aguado, R. M., Brunicardi, D. P., & Pratt, M. A. (2005). Cuándo tenemos poco prestigio? Mirando la viga en el ojo propio. Causas internas y reflexiones sobre el estatus de la educación física. *Retos*, *8*, 11-18. https://doi.org/10.47197/retos.v0i8.35066

Pérez Sosa, M. (2021). *Análisis de las características, evolución y grado de satisfacción en la formación profesional en Actividad Física y Deporte.* https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/22868

Phalet, K., & Lens, W. (1995). *Achievement motivation and group loyalty among Turkish and belgian youngsters* (pp. 31-72). JAI Press; Greenwich, Connecticut. https://lirias.kuleuven.be/1784844

Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational settings. En *Handbook of self-determination research* (pp. 183-203). University of Rochester Press.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. The Guilford Press,. https://eduq.info/xmlui/handle/11515/36546

Ryan, R. M., Frederick, C. M., Lepes, D., Rubio, N., & Sheldon, K. M. (1997). Intrinsic motivation and exercise adherence. *International Journal of Sport Psychology*, *28*(4), 335-354.

Ryan, R. M., Williams, G. C., Patrick, H., & Deci, E. L. (2009). *Self-determination theory and physical activity: The dynamics of motivation in development and wellness*. https://acuresearchbank.acu.edu.au/item/89q9z/self-determination-theory-and-physical-activity-the-dynamics-of-motivation-in-development-and-wellness

Sallis, J. F., & McKenzie, T. L. (1991). Physical Education's Role in Public Health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *62*(2), 124-137. https://doi.org/10.1080/02701367.1991.10608701

Salvador, C. C. i, Ortega, E. M., Majós, T. M., Mestres, M. M., Goñi, J. O., Gallart, I. S., & Vidiella, A. Z. (1993). *El constructivismo en el aula*. Grao.

Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo*. http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/3491

Vallerand, R. J. (2007). A hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation for sport and physical activity. En *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport* (pp. 255-279,356-363). Human Kinetics.

Williams, G. C., Saizow, R., Ross, L., & Deci, E. L. (1997). Motivation underlying career choice for internal medicine and surgery. *Social Science & Medicine*, *45*(11), 1705-1713. https://doi.org/10.1016/S0277-9536(97)00103-2

APRENDIZAJE COOPERATIVO Y HABILIDADES SOCIALES EN UN COLECTIVO DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA.

ESTHER GARGALLO IBORT
Universidad de La Rioja

DANIEL ARRISCADO ALSINA
Universidad Isabel I

RAÚL JIMÉNEZ BORAITA
Universidad Isabel I

JOSEP M.ª DALMAU TORRES
Universidad de La Rioja

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se contextualiza dentro de un curso de desarrollo de habilidades sociolaborales para jóvenes con discapacidad intelectual (a partir de aquí: DI), que ofreció la Fundación de la Universidad de La Rioja durante el curso 2019-2020. Dicha Fundación es una entidad privada sin ánimo de lucro que colabora con la universidad en beneficio de la sociedad, la educación, la investigación, la cultura y el deporte, fomentando iniciativas que permitan la conexión entre la universidad y la sociedad, promoviendo actividades, tanto de carácter formativo como investigador, favoreciendo la innovación educativa e impulsando nuevos programas formativos.

En concreto, este curso ofrece formación para mejorar las condiciones de empleo de jóvenes con DI. Se oferta para todas aquellas personas con DI igual o superior al 33% que deseen participar y cuya edad esté comprendida entre los 18 y los 33 años. Deben ser además beneficiarias del Sistema Nacional de Garantía Juvenil, garantizar habilidades académicas básicas de lecto-escritura y cálculo, y ser capaces de desplazarse con autonomía. Tienen prioridad aquellas personas que cumplen estas

características y que, además, pertenezcan a asociaciones como: ASPRODEMA, ARPA y PLENA INCLUSIÓN.

La discapacidad ha sufrido una evolución histórica que se ha oscilado desde el rechazo, la persecución y la compasión, hasta el enfoque en el que se considera a las personas con discapacidad como individuos con habilidades, recursos y potencialidades. Actualmente, la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2018) la define como ausencia o restricción debida a una deficiencia de la capacidad de realizar una actividad con normalidad. Clasifica la discapacidad en 3 grupos: la discapacidad física, la sensorial y la psíquica. En este caso, nos centraremos en la psíquica, que tiene origen en un retraso y/o enfermedad mental, entendiendo retraso como DI y enfermedad como una situación intrínseca que altera el estado de salud, y deficiencia (Polonio, 2015).

Gracias a la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo, las personas con discapacidad tienen una escolarización preferente en centros ordinarios con el fin de favorecer su inclusión (Álamo, 2016), pero una vez que acaban su etapa escolar les resulta altamente complicado acceder a un puesto de trabajo. Por esta razón, se plantean cursos de desarrollo de habilidades sociolaborales, como el que enmarca esta investigación, para que opten a un trabajo que les reporte beneficios, tanto a nivel personal (autoestima, autonomía, mejora en ámbitos menguados por la discapacidad como el social…), como a nivel económico.

En este contexto laboral las habilidades sociales (a partir de aquí: HHSS) tienen un papel altamente relevante, de forma general en el desarrollo integral de las personas, pero especialmente en el caso concreto de la discapacidad psíquica ya que son las herramientas que les permitirán una mejor interacción con el medio. Gutiérrez-Bermejo (2002) expone que el déficit en este tipo de habilidades es una característica definitoria de la discapacidad psíquica. En este marco, el aprendizaje cooperativo podría favorecer el desarrollo de HHSS ya que prioriza valores comunes y sociales antes que el rendimiento y el éxito individual (Álamo, 2016).

Según Roca (2014), las HHSS se definen como un conjunto de hábitos conductuales que permiten a las personas relacionarse de manera eficaz y satisfactoria. Alonso (2017) completa la definición afirmando que el

término habilidades hace referencia a la capacidad de actuación, y el término sociales las enmarca en un contexto interpersonal. Por otra parte, González (2003) destaca el hecho de que esas HHSS son aprendidas según las experiencias de cada uno, el contexto en el que se mueven los individuos y los modelos que les rodean. A través de las HHSS se obtiene también, un refuerzo social del medio y se adquiere el auto concepto y la autoestima necesaria para el desarrollo personal. Entre las personas con DI esta enseñanza se presenta como un aspecto clave en su desarrollo (Chacón y Morales, 2013), ya que el aprendizaje de las HHSS depende de la maduración y de las experiencias.

Las personas que tienen una DI pueden adquirir las HHSS del mismo modo que las que no tienen este problema, ya que la DI es tan solo una característica que presentan algunas personas con limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual, como en la conducta adaptativa (social y práctica). Si estas personas se ven en la situación de tener que interactuar en un grupo con la idea de obtener resultados positivos, muestran dificultades que les resultan poco beneficiosas tanto a nivel personal como profesional, pero pueden aprender a gestionarlo y a hacerlo en grupo con ayuda. La interacción con su medio más cercano, si favorece el bienestar, les proporciona estímulos que influyen positivamente en su comportamiento, ya que su estado funcional y emocional no es consecuencia de su discapacidad psíquica, sino de su interacción con el medio (Hepburn, 2017).

Por lo tanto, en este contexto resulta importante el concepto de grupo. La cohesión entre los miembros facilita el éxito (Balongo y Mérida, 2016), pero cuando tratamos con personas con discapacidad psíquica resulta complicada dicha cohesión social (Avcioglu, 2012). En algunos casos los individuos afectados adolecen de HHSS, aspecto que dificulta su interacción con otras personas, el hecho de no sentir el reconocimiento por parte de los demás merma su confianza y esto hace que se muestren reticentes a interactuar o a mantener relaciones interpersonales (Furrer et al, 2020). De ahí la necesidad de que este colectivo reciba cursos de formación que les proporcione las herramientas necesarias para que afronten su vida personal y laboral con garantías de éxito. Un curso de este tipo persigue mejorar la comunicación, el lenguaje, la

autorregulación, la seguridad, busca evitar la auto-victimización, mantener entornos seguros, etc.

El presente trabajo surge ante la necesidad de comprobar si las actividades de carácter cooperativo llevadas a cabo en parte del curso *Desarrollo de habilidades sociolaborales para jóvenes con discapacidad intelectual,* han tenido repercusiones positivas en el clima de aula y las relaciones entre sus participantes. En esta línea Avcioglu (2012), exploró la efectividad de un programa de enseñanza de habilidades sociales con estudiantes con DI, desarrollado sobre la base del aprendizaje cooperativo con actividades de juego libre, de forma que los resultados mostraron habilidades sociales adquiridas a partir de la 1ª, 3ª y 4ª semanas después de la implementación del programa. En nuestro estudio se decidió utilizar el módulo de Educación Física (a partir de aquí: EF), por ser un escenario idóneo en el que solucionar los problemas en cuanto al clima de aula, ya que se presta más fácilmente a la realización de actividades cooperativas que puedan incidir en las HHSS y moldear las actitudes de los estudiantes. En este sentido, Furrer et al., (2020) incluyó a los y las estudiantes con discapacidad intelectual en la EF a través de las actividades cooperativas como estrategia didáctica de inclusión social con niños/as de Educación Primaria. Los resultados mostraron que los jóvenes se relacionan positivamente con la aceptación social y las interacciones positivas en la EF inclusiva, por lo tanto, ayuda a disminuir la brecha en la participación social entre estudiantes con y sin DI. La enseñanza de habilidades cooperativas también se relacionó positivamente con la aceptación social de todos los alumnos/as en EF.

Como bien afirma Baca (2010) convivencia y conflictos están estrechamente unidos por darse ambos en las situaciones de interacción entre personas, durante las cuales puede haber diferencias que hagan surgir desacuerdos. Para una convivencia sana, se deben dar estrategias que permitan el diálogo y la resolución de conflictos (Cuadors y Villa, 2017). Hemm et al., (2018), hace referencia a la frecuencia de desacuerdos interpersonales motivado por la ansiedad que les generan factores como por la mera relación entre ellos y/o el sobre proteccionismo de los padres.

Este trabajo investiga sobre la metodología cooperativa, aplicando un programa de intervención en el ámbito de la actividad física, para observar la repercusión que tiene sobre la cohesión de grupo en un colectivo de alumnos/as con discapacidad psíquica. Alanaci (2021), investiga sobre los beneficios que aportan a nivel psicosocial los programas de actividad física y deportiva en colectivos de discapacidad intelectual. Contreras et al., (2019) desarrolló un taller orientado a los niños/as con DI basado en experiencias lúdicas cooperativas involucrando actividades de aprendizaje para el desarrollo de sus habilidades motrices, cognitivas y socioemocionales. Brown et al., (2011) centró su investigación en el desarrollo de las habilidades sociales a través de juegos cooperativos, con la finalidad de ayudar a las personas con discapacidad intelectual y discapacidad sensorial en el desarrollo de HHSS como oportunidad de nuevas vías formativas y laborales.

La metodología empleada ha sido teórica-práctica. El marco teórico es fruto de una revisión bibliográfica centrada en aportaciones relevantes sobre los programas de inserción socio-laboral para personas con discapacidad psíquica, las necesidades de ese colectivo y la metodología cooperativa. Para la parte práctica se ha partido de una intervención en el *Curso de desarrollo de habilidades socio-laborales para jóvenes con discapacidad intelectual* de la Universidad de La Rioja, donde se buscaba la mejora del clima de aula de los participantes en dicho curso. Los estudiantes necesitaban mejorar las relaciones existentes entre ellos, para promover un ambiente favorable que influyera positivamente en su formación. La intervención se planteó en el módulo de "Actividad Física", incorporando una metodología que permitiera la adquisición y mejora de habilidades socio-laborales a través de la motricidad (se usaron principalmente juegos cooperativos y colaborativos). En este sentido Clavina et al., (2014) ya nos muestra en su estudio cualitativo sobre el aprendizaje cooperativo en educación física inclusiva, como los alumnos con discapacidadeconfirmaron un cambio climático positivo en la clase y una mejora en las relaciones con sus compañeros/as de clase. En nuestro caso la medición de dicha mejora se ha realizado mediante un análisis estadístico de medidas de tendencia central (M y DT) y un

análisis de comparación de medias entre muestras relacionadas (prueba T) ya que se ha utilizado la metodología test-retest.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es investigar sobre la metodología cooperativa, aplicando un programa de intervención en el ámbito de la actividad física, para observar la repercusión que tiene sobre la cohesión de grupo en un colectivo de alumnos/as con discapacidad psíquica.

De forma más concreta, los objetivos específicos son los siguientes:

- Recabar información sobre evidencias teóricas que apoyen los beneficios del desarrollo de las relaciones sociales en colectivos con DI.
- Conocer los efectos de las actividades cooperativas en el ámbito de la DI.
- Analizar cómo afecta a la cohesión de grupo de un colectivo de estudiantes con DI, la intervención educativa basada en la cooperación.

3. METODOLOGÍA

El diseño de esta investigación, según Alto et al. (2013), se clasifica dentro de los diseños cuasi experimentales, ya que se establecen relaciones causa-efecto cuando se aplica un programa de intervención al grupo asignado de una muestra no aleatoria, cumpliendo con el requisito de la manipulación de las variables de estudio, y al mismo tiempo responde a uno de sus módulos de diseño preexperimental como es: "el segundo módulo de diseño pretest-postest (DPP), que tiene un único grupo con medidas antes (pretest) y después (postest) del tratamiento, y por tanto solo emplea comparaciones intrasujetos." (Alto, et al., 2013, p. 1046). En el estudio la muestra cuenta con 13 personas de diferentes sexos y cuya característica común es una discapacidad psíquica por encima del 33%, como autismo, esclerosis múltiple u otras. La edad de los participantes oscila entre los 18 y los 26 años. Provienen de

entidades como ASPRODEMA, ARPA y PLENA INCLUSIÓN. La muestra utilizada para esta investigación no es aleatoria, sino intencional o accidental (McMillan y Schumacher, 2005; Scharager y Armijo, 2001) ya que los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de estos para el investigador, aspecto que sucede en este estudio, al tratarse de un grupo concreto de 13 estudiantes con DI.

Para el desarrollo de esta investigación se han aplicado las escalas de valoración del clima social de la clase para educación secundaria de Pérez, Ramos y López (2009) y Bisquerra y López-González (2013), adaptando únicamente el lenguaje con criterios de inclusión. Se trata de un cuestionario tipo Likert, que consiste en un formato en el que se debe especificar el nivel de acuerdo o de desacuerdo con cada ítem. Este tipo de instrumento resulta fácilmente aplicable y adaptable a cualquier ámbito, pero se utiliza especialmente para la medición de las actitudes, opiniones, preferencias, creencias y otros campos cercanos a estos (Muñiz y Fonseca, 2019). El cuestionario consta de 19 ítems que se encuentran divididos de forma no proporcional en 5 dimensiones, las cuales son el resultado de una revisión de muchas otras escalas cuya base común es el trabajo de Tagiuri (1968) citado en Pérez et al., (2009). La dimensión "interés" acoge 2 ítems relacionados con el valor que la muestra percibe por parte del profesorado hacia su persona; la dimensión "satisfacción" contempla 4 ítems relacionados con el cumplimiento de aspectos positivos que fomentan un clima de clase agradable; los 4 ítems afines con el trato interpersonal los agrupa la dimensión "relación"; por su parte, la dimensión "comunicación" engloba los 5 ítems que implican la acción de comunicarse satisfactoriamente; y, por último, la dimensión "cohesión" contiene los 4 ítems que hablan de aquellos aspectos que favorecen la unión del grupo

La administración del cuestionario se aplicó en dos momentos con el mismo grupo de participantes, una de forma previa a la intervención y otra de forma posterior, por ello podemos decir que se uitlizó un diseño test-retest, en el que existe un único grupo con el que se emplean comparaciones intra-sujetos. Este planteamiento es especialmente utilizado en diseños cuasi-experimentales, concretamente en estudios pre-

experimentales de tipo longitudinal (Alto, López y Benavente, 2013), y de acuerdo con Prieto y Delgado (2010) son una herramienta muy útil para estimar empíricamente los estadísticos de fiabilidad (error típico de medida y coeficiente de fiabilidad).

Partiendo del objeto de este estudio, el análisis de la percepción del clima de aula de los participantes, se determinan las diferentes dimensiones de variables de estudio: nivel de interés del docente, nivel de satisfacción del alumno-profesor, nivel de relación profesor-alumno, nivel de comunicación en clase y nivel de cohesión de grupo. En este caso no se contemplaron variables sobre las características de los participantes ni de carácter sociodemográfico, como podría haber sido el coeficiente intelectual, la edad, el sexo, el lugar de procedencia, etc.

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el programa estadístico IBM-SPSS Versión 24. Se realizó, en primer lugar, un análisis estadístico de medidas de tendencia central (*M y DT*) y, en segundo lugar, un análisis de comparación de medias para muestras relacionadas (prueba *T* para muestras relacionadas).

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del cuestionario de evaluación del clima social de un grupo de alumnos/as con DI. Inicialmente se presentarán los resultados descriptivos de cada uno de los ítems, antes y después de la aplicación del programa de intervención de Actividad Física, Salud y Calidad de Vida. Posteriormente, se van a presentar los resultados que nos permiten comparar las medias de las dos muestras relacionadas en dos momentos temporales de cada ítem y de las cinco dimensiones de variables (nivel de interés del docente, el nivel de satisfacción del alumno/a, en nivel relación profesor-alumno, nivel de comunicación en clase y el nivel de cohesión de grupo).

En la tabla 1 observamos que se han obtenido resultados favorables en todas las variables, si tenemos en cuenta que la mayoría de los ítems obtienen un valor superior a 3, menos en los ítems 9 y 12. En el primero se pregunta sobre su comportamiento en clase y se obtiene una media de 2,77 (DT=0,83); en el segundo (el 12) se indaga sobre el nivel de

comunicación entre los compañeros y la media es 2,92 (DT=0,95). Estos resultados pueden ser consecuencia de que el alumnado pertenece a diferentes asociaciones, por lo que no todos los estudiantes se conocían al iniciar el curso.

***TABLA 1**. Estadísticos descriptivos del cuestionario de valoración previa a la intervención educativa del curso de Inserción Laboral para Alumnos con Discapacidad Psíquica.*

Factor	N	M	DT	Varianza
Dimensión interés				
1. El prof. se interesa personalmente por cada uno de los estudiantes	13	3,69	0,75	0,56
2. El profesorado muestra respeto por nuestros sentimientos	13	3,46	0,78	0,60
Dimensión de satisfacción				
3. Los estudiantes estamos contentos con el grupo clase	13	3,23	0,83	0,69
4. Los estudiantes nos sentimos orgullosos de esta clase	13	3,38	0,77	0,59
5. El profesorado se siente orgulloso de esta clase	13	3,62	0,77	0,59
6. Creo que esta clase es un lugar agradable (me gusta estar en clase)	13	3,23	0,93	0,86
Dimensión de relación				
7. La relación entre profesorado y estudiantes es cordial	13	3,92	0,28	0,08
8. Las relaciones entre estudiantes y profesorado son agradables	13	3,46	0,66	0,44
9. En esta clase, los estudiantes nos llevamos muy bien	13	2,77	0,83	0,69
10. Los estudiantes colaboramos muy bien entre nosotros/as	13	3,38	0,77	0,59
Dimensión de comunicación				
11. En esta clase los est. tenemos muy buena comunicación con e prof.	13	3,77	0,60	0,36
12. En esta clase los est. tenemos muy buena com. entre nosotros/as	13	2,92	0,95	0,91
13. En estas clases se propician debates	13	3,00	0,91	0,83
14. Hay una buena comunicación entre nuestro profesorado	13	3,85	0,38	0,14
15. El profesorado escucha a los estudiantes sin interrumpir	13	3,54	0,78	0,60
Dimensión de cohesión				
16. Estoy a gusto en esta clase	13	3,31	0,85	0,73
17. Puedo intervenir sin problemas	13	3,00	0,91	0,83
18. Hay un buen ambiente en clase	13	3,00	0,91	0,83
19. Los estudiantes nos ayudamos unos a otros	13	3,15	0,99	0,97

En la tabla 2 se muestran los resultados post test, una vez se ha aplicado el programa de intervención educativa de actividades físicas de cooperación, los cuales nos indican una mejora de opinión en todas las variables, menos en el ítem 3, nivel de satisfacción con el grupo clase donde la media es de 2,92 (DT=0,76); y una vez más los ítems 9 y 12, la consideración de su propio comportamiento en clase, devuelve una media de 2,85 (DT=0,80), y la comunicación entre el grupo, cuya media es 2,92 (DT=0,86). Además, se le suma un empeoramiento del ítem 18, que pregunta sobre el ambiente de clase, que ahora ofrece una media de 2,85 (DT=0,90). En este sentido hay que tener en cuenta la variabilidad de factores que puedan modificar en un momento dado el clima o ambiente de clase, ya que el conflicto entre los miembros del grupo es frecuente por cualquier circunstancia, dado que son alumnos/as con frecuentes cambios emocionales.

TABLA 2 *Estadísticos descriptivos del cuestionario de valoración POST a la intervención educativa del curso de Inserción Laboral para Alumnos con Discapacidad Psíquica.*

Factor	N	M	DT	Varianza
Dimensión interés				
1. El prof. se interesa personalmente por cada uno de los estudiantes	13	3,77	0,44	0,19
2. El profesorado muestra respeto por nuestros sentimientos	13	3,77	0,60	0,36
Dimensión de satisfacción				
3. Los estudiantes estamos contentos con el grupo clase	13	2,92	0,76	0,58
4. Los estudiantes nos sentimos orgullosos de esta clase	13	3,38	0,87	0,76
5. El profesorado se siente orgulloso de esta clase	13	3,85	0,38	0,14
6. Creo que esta clase es un lugar agradable (me gusta estar en clase)	13	3,15	0,69	0,47
Dimensión de relación				
7. La relación entre profesorado y estudiantes es cordial	13	3,31	0,85	0,73
8. Las relaciones entre estudiantes y profesorado son agradables	13	3,31	0,85	0,73
9. En esta clase, los estudiantes nos llevamos muy bien	13	2,85	0,80	0,64
10. Los estudiantes colaboramos muy bien entre nosotros/as	13	3,46	0,78	0,60

Dimensión de comunicación					
11. En esta clase los est. tenemos muy buena comunicación con e prof.	13	3,46	0,78	0,60	
12. En esta clase los est. tenemos muy buena com. entre nosotros/as	13	2,92	0,86	0,74	
13. En estas clases se propician debates	13	3,31	0,63	0,40	
14. Hay una buena comunicación entre nuestro profesorado	13	3,69	0,48	0,23	
15. El profesorado escucha a los estudiantes sin interrumpir	13	3,54	0,78	0,60	
Dimensión de cohesión					
16. Estoy a gusto en esta clase	13	3,23	0,83	0,69	
17. Puedo intervenir sin problemas	13	3,23	0,83	0,69	
18. Hay un buen ambiente en clase	13	2,85	0,90	0,81	
19. Los estudiantes nos ayudamos unos a otros	13	3,23	0,93	0,86	

La tabla 3 nos permite comparar la media de los resultados obtenidos entre los dos momentos (pretest-postest), tan solo se refleja el par ítem 7, con diferencias significativas ($p < 0.05$), de forma que existe un empeoramiento sobre la relación cordial entre profesor y alumno. En el resto de las variables sin diferencias significativas, se observa una declinación del 42% de los ítems y un 42% de mejora de la opinión más un 16% que no ha variado el resultado.

***TABLA 3**. Recursos disponibles y utilizados durante el confinamiento*

	Factor	M	DT	P	T	Sig bilateral
Dimensión interés						
Par 1	1. El prof. se interesa personalmente por cada uno de los estudiantes	3,69	0,75	,44	-0,29	,78
	Inter 1 post	3,77	0,44			
Par 2	2. El profesorado muestra respeto por nuestros sentimientos	3.46	0,78	,72	-1,08	,30
	Inter 2 post	3.77	0,60			
Dimensión de satisfacción						
Par 3	3. Los estudiantes estamos contentos con el grupo clase	3,23	0,83	,22	0,84	,42

	Inter 3 post	2,92	0,76			
Par 4	4. Los estudiantes nos sentimos orgullosos de esta clase	3,38	0,77	,22	0,00	1
	Inter 4 post	3,38	0,87			
Par 5	5. El profesorado se siente orgulloso de esta clase	3,62	0,77	,47	-0,90	,39
	Inter 5 post	3,85	0,38			
Par 6	6. Creo que esta clase es un lugar agradable (me gusta estar en clase)	3,23	0,93	,85	0,23	,82
	Inter 6 post	3,15	0,69			
Dimensión de relación						
Par 7	7. La relación entre profesorado y estudiantes es cordial	3,92	0,28	,42	2,31	,004
	Inter 7 post	3,31	0,85			
Par 8	8. Las relaciones entre estudiantes y profesorado son agradables	3,46	0,66	,11	0,69	,50
	Inter 8 post	3,31	0,85			
Par 9	9. En esta clase, los estudiantes nos llevamos muy bien	2,77	0,83	,85	-0,23	,82
	Inter 9 post	2,85	0,80			
Par 10	10. Los estudiantes colaboramos muy bien entre nosotros/as	3,38	0,77	,28	-0,22	,83
	Inter 10 post	3,46	0,78			
Dimensión de comunicació3,38n						
Par 11	11. En esta clase los est. tenemos muy buena comunicación con e prof.	3,77	0,60	,34	1	0,34
	Inter 11 post	3,46	0,78			
Par 12	12. En esta clase los est. tenemos muy buena com. entre nos tros/as	2,92	0,95	30	0,00	1
	Inter 12 post	2,92	0,86			
Par 13	13. En estas clases se propician debates	3,00	0,91	34	-1,17	,26
	Inter 13 post	3,31	0,63			
Par 14	14. Hay una buena comunicación entre nuestro profesorado	3,85	0,38	38	1,17	,26
	Inter 14 post	3,54	0,78			
Par 15	15. El profesorado escucha a los estudiantes sin interrumpir	3,54	0,78	42	0,00	1
	Inter 15 post	3,54	0,78			
Dimensión de cohesión						

Par 16	16. Estoy a gusto en esta clase	3,31	0,85	0.4	0,19	,86
	Inter 16 post	3,23	0,83			
Par 17	17. Puedo intervenir sin problemas	3,00	0,91	,47	0,61	,55
	Inter 17 post	3,23	0,83			
Par 18	18. Hay un buen ambiente en clase	3	0,91	,74	0,41	,69
	Inter 18 post	2,85	0,90			
Par 19	19. Los estudiantes nos ayudamos unos a otros	3,15	0,99	,17	-0,17	,89
	Inter 19 post	3,23	0,93			

En la tabla 4 se muestran las comparaciones de medias de las 5 dimensiones de variables entre los dos tiempos pretest-postest, de forma que no hay diferencias estadísticamente significativas ya que p >0,05, teniendo en cuenta que el cambio en la puntuación media entre los dos momentos temporales no es estadísticamente significativo, a pesar de ello se puede observar una mejora en las dimensiones de "interés" y "cohesión de grupo" y un empeoramiento en las dimensiones de "satisfacción", "relación" y "comunicación".

***TABLA 4**. Comparación de muestras relacionadas en dos momentos temporales por dimensiones: cuestionario valoración previo a la intervención educativa y cuestionario posterior a la intervención educativa*

	Factor	M	DT	P	T	Sig bilateral
Par 1	NIVEL_INTER	7,15	1,07	0,23	0,46	0,24
	NIVEL_INTERt2	7,54	0,66			
Par 2	NIVEL_SATIS	13,46	2,47	-0,45	0,46	0,88
	NIVELSATIS_T2	13,31	1,70			
Par 3	NIVEL_RELAC	13,54	1,71	-0,45	0,46	0,47
	NIVELRELA_T2	12,92	2,47			
Par 4	NIVEL_COM	17,08	2,33	-0,45	0,46	0,89
	NIVELCOM_T2	16,92	2,36			
Par 5	NIVEL_COHES	12,46	3,20	-0,45	0,46	0,95
	NIVELCOHES_T2	12,54	2,50			

5. DISCUSIÓN Y ONCLUSIONES

A pesar de que en este estudio no se han encontrado cambios significativos tras la intervención con la metodología cooperativa, podemos ver cómo nuestro grupo de estudio sí ha percibido bastantes progresos en muchos de los aspectos analizados. Esto indica que la intervención ha sido, al menos, enriquecedora para el grupo en tanto que ha propiciado la aparición de actitudes que anteriormente no se habían producido. Por ejemplo, se puede observar en este estudio que tal y como afirman Gallardo y Reyes (2010) el clima de aula mejora cuando los estudiantes perciben interés y respeto por parte del profesor, ya que, la dimensión interés, cuyos ítems hacen referencia a los profesores, ha mejorado y con ello se ha obtenido un incremento en los resultados de las relaciones entre los alumnos/as.

Este progreso también puede observarse en el hecho de que los ítems de la dimensión relación, han resultado más positivos. En lo relativo a dicho crecimiento, cabe destacar la concordancia con las afirmaciones de Allport (1954, citado en Pliego, 2011) y Baca (2010), ya que ambos autores exponen que las actividades en las que se produce un contacto intergrupal, como es el caso de las producidas en la intervención con metodología cooperativa, se establecen relaciones estrechas entre los estudiantes.

Los ítems relacionados con las relaciones con los iguales, del mismo modo han experimentado una mejoría. Por ello, también coincidimos con Slavin (1995 citado en Temprado, 2009) Avcioglu (2012) y Furrer et al., (2020) en que el aprendizaje cooperativo ayuda en la socialización del alumnado con DI, ya que se dan más situaciones de ayuda entre los integrantes del grupo e incluso se entablan relaciones de amistad. Y con los estudios de Dowler (2012); André, Deneuve y Louvet (2011); André, Louvet y Deneuve (2013) y Clavina et al., (2014), que afirman que la metodología cooperativa favorece la inclusión del alumnado discapacitado con el resto de su grupo observándose mayor disposición y motivación a ayudar, corregir o animar a los compañeros. Lo que se podría extrapolar a la inclusión en el entorno laboral con su grupo de compañeros. De igual forma Garaigordobil (2004) muestra en su

trabajo, con el que también coincidimos, los efectos positivos de su intervención cooperativa en relación al aumento de conductas asertivas y la disminución de conductas pasivas, agresivas o antisociales.

En cuanto a la dimensión comunicación, en la cual se han obtenido menos resultados favorables respecto al resto de dimensiones (tan solo uno de los ítems ha mejorado) no coincidimos del todo con Lafont et al., (2007) cuyo estudio expone el efecto positivo de los intercambios verbales entre compañeros que forman equipos, pero sí que los resultados se alinean con el estudio de Fortes (2005); Cuadors y Villa, (2017) y Hemm et al., (2018) cuando afirman que la resolución de problemas y conflictos y la responsabilidad pueden aprenderse mediante la metodología cooperativa. Al igual que también armonizamos con los estudios de Goudas et al., (2009); Curto et al., (2009) cuyo escenario común es el de la asignatura de EF y cuyo alumnado, aunque sin discapacidad, incrementó sus HHSS; así como los estudios de Prieto y Nistal (2009) que mostraron mejores resultados en la motivación y la dimensión afectivo-social y los de Casey (2013) los cuales evidenciaron una mayor capacidad para llevar a cabo la escucha activa y el intercambio de ideas.

Este trabajo ha hecho patente, según la información recabada en la revisión teórica, que existen grandes beneficios en el fomento de las HHSS y las relaciones interpersonales en colectivos con discapacidad. Nuestro grupo, más cohesionado después de la intervención educativa con carácter cooperativo, se mostraba más receptivo a actividades grupales, aspecto coincidente con los razonamientos de Álamo (2016), constatando que los efectos que producen las actividades cooperativas en el ámbito de la DI son positivos. Por otra parte, los participantes en el curso valoraron positivamente la intervención gamificada, por todo lo cual, los objetivos planteados al comienzo se han visto satisfechos tanto en el plano teórico como en el práctico.

Luego, concluimos la existencia de beneficios cognitivos, sociales y afectivos en la metodología cooperativa, ya sean directos en la persona o por los resultados que devuelve, los cuales invitan a la inclusión. La inclusión es un derecho y deben buscarse vías de acceso a ella para poner en igualdad de condiciones a todas las personas en cualquier ámbito. Las consecuencias funcionales y emocionales de una persona con

discapacidad no son propias de la discapacidad, sino de la interacción con su medio más cercano, por ello, éste debe ser favorecedor del bienestar y ofrecerle estímulos que tendrán un impacto en su comportamiento, lenguaje o educación. Los estímulos deberán estar adaptados a sus necesidades para que pueda sacar el mayor partido a cada uno de ellos y desarrollarse de forma integral. Para ello la sociedad debe eliminar sus prejuicios y la discriminación que nace tanto de ellos como de la falta de accesibilidad tanto física como cognitiva. Y la metodología cooperativa les ayuda a tomar conciencia de grupo social, con todo lo que ello implica a nivel de desarrollo personal y laboral.

7. AGRADECIMIENTOS

A los 13 alumnos de las asociaciones ASPRODEMA, ARPA y PLENA INCLUSIÓN, participantes en el curso de *Desarrollo de habilidades socio-laborales para jóvenes con discapacidad intelectual*, y a los docentes de la Universidad de La Rioja que imparten el programa del mencionado curso.

8. REFERENCIAS

Álamo, J. (2016) Aprendizaje cooperativo, aceptación social y autoestima en educación física. Intervención con alumno con discapacidad intelectual leve (Trabajo fin de Máster). Centro universitario Cardenal Cisneros, Alcalá de Henares.

Alanazi, A. (2021). Developing social skills and self-satisfaction of adults with intellectual disabilities through sports: a parental perspective. International Journal of Developmental Disabilities, 1-11.

Alchieri, J.; Chianca, T.; Gusmão, E. y Matos, G. (2019) Social and conceptual adaptive skills of individuals with Intellectual Disability. Journal of school of nursing: unversity of Sao Paulo, 53, pp. 1-8.

Allport, G. (1954) The nature of prejudice. Cambridge, Mass: Addison Wesley. Citado en: Pliego, N. (2011) El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. Hekademos: revista educativa digital, 8, pp.63-76.

Alonso, D. (2017) El desarrollo de las habilidades sociales de las personas con diversidad funcional a través del proceso creativo. Arteterapia, 12, pp. 159-177.

Alto, M., López, J. y Benavente, A. (2013) Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. Anales de Psicología, 29 (3), pp. 1038-1059.

American Psychiatric Association (2011). DSMIV. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Washington, D.C.: APA.

André, A., Deneuve, P., y Louvet, B. (2011). Cooperative Learning in Physical Education and acceptance of students with learning disabilities. Journal of applied sport Psychology, 23(4), pp. 474-485.

André, A., Louvet, B., y Deneuve, P. (2013). Cooperative group, risk-taking and inclusion of pupils with learning disabilities in physical education. British Educational Research Journal, 39(4), pp. 677-693.

Apocada, P. (2006). Estudio y trabajo en grupo. En M. de Miguel (Coord.), Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior, (pp.169- 190). Madrid: Alianza.

Avcioglu, H. (2012). The effectiveness of the instructional programs based on cooperative learning and drama techniques in acquisition of social skills by the children with intellectual disabilities. Egitim ve Bilim, 37(163), 110.

Baca, V, M (2010) La convivencia en el entorno escolar. Cuaderno de educación y desarrollo, 2 (13).

Balongo, E. y Mérida, R. (2016) El clima de aula en los proyectos de trabajo: crear ambientes de aprendizaje para incluir la diversidad infantil. Perfiles educativos, 38, (152), pp. 146-162.

Barea, J. y Monzón, J.L. (2008) Economía social e inserción de las personas con discapacidad en el País Vasco. Economía y sociedad, Fundación BBVA: Bilbao.

Bisquerra, R. (Coord.) (2014). Metodología de la investigación educativa. Madrid: La Muralla.

Bisquerra, R. y López-González, L. (2013) Validación y análisis de una escala breve para evaluar el clima de clase en educación secundaria. ISEP Science, 5, pp. 62-76.

Brown, D. J., McHugh, D., Standen, P., Evett, L., Shopland, N., & Battersby, S. (2011). Designing location-based learning experiences for people with intellectual disabilities and additional sensory impairments. Computers & Education, 56(1), 11-20.

Callado, J. (2008) La formación del discapacitado necesaria para su inserción laboral. Innovación y experiencias, 9, pp.1-14.

Carlin, S. (2019) Análisis de tarea y trabajo cooperativo para desarrollar habilidades sociales en actividades de limpieza en estudiantes con discapacidad moderada del sexto grado del nivel primaria del centro de educación básica especial "María Reina de la Paz" - Ugel Sullana - Región Piura (Tesis para optar el título de segunda especialidad en diversidad e inclusión educativa de estudiantes con discapacidad). Instituto Pedagógico Nacional Monterrico: Perú.

Carlson, T. B. (1995). Now I think I can: the reaction of eight low-skilled students of sort education. ACHPER Healthy Lifestyles Journal, 42 (4), 6-8. Citado en Álamo, J. (2016) Aprendizaje cooperativo, aceptación social y autoestima en educación física. Intervención con alumno con discapacidad intelectual leve (Trabajo fin de Máster). Centro Universitario Cardenal Cisneros, Alcalá de Henares.

Casey, A. (2013). 'Seeing the trees not just the wood'. Steps and not just journeys in teacher action research. Educational Action Research, 21(2), pp. 147–163. doi:10.1080/09650792.2013.789704.

Chacón Rojas, I. y Morales Falcón, C. (2013). Desarrollo y Mantenimiento de Habilidades Sociales en el Deficiente Mental Adulto. En M. J. Gómez Torres (Ed.), La atención a las personas mayores desde una aproximación multidisciplinar .Barcelona: Horsori Editorial S.L.

Cortés, Mª.C. (2007) Aprendizaje cooperativo como herramienta para eliminar el bullying en los centros educativos. Revista digital innovación y experiencias educativas, 45, pp.1-8.

Contreras, M. I., Bauza, C. G., & Santos, G. (2019). Videogame-based tool for learning in the motor, cognitive and socio-emotional domains for children with intellectual disability. Entertainment Computing, 30, 100301.

Cuadors, S. y Villa, K. (2017) Importancia de la sana convivencia en el manejo de relaciones sociales y procesos de aprendizaje realizado en el año 2016 en la institución educativa santa rosa de lima, sede escuela panamá del Municipio de Medellín. (Licenciatura en pedagogía infantil) Facultad de Educación: Corporación universitaria minuto de Dios.

Curto, C., Gelabert, I., González, C. y Morales, J. (2009). Experiencias con éxito de aprendizaje cooperativo en educación física. Barcelona: INDE Publicaciones.

Deustch, M. (1949) Theory of Co-operation and competition", Human relations, 2, pp.129-152. Citado en Velázquez, C. (2012). Comprendiendo y aplicando el aprendizaje cooperativo en educación física Revista Española de Educación Física y Deportes, 400, pp. 11-36.

Di Nuovo, D. (2013) Empleabilidad de las personas con discapacidad en Valdepeñas. (Trabajo fin de Máster) Universidad Internacional de La Rioja.

Dowler, W. (2012). Cooperative Learning and interactions in inclusive secondary school physical education classes in Australia. En Dyson, B. y Casey, A. (Eds.), Cooperative Learning in Physical Education: A research-based approach (pp. 150-165). Abingdon, Oxon: Routledge.

Durán, D. (2009). Aprender a cooperar: Del grupo al equipo. En J. I. Pozo y M. del P. Pérez (Coords.), Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias, (pp. 183-195). Madrid: Morata.

Fernández-Río, J., Calderón, A., Hortigüela, D., Pérez-Pueyo, A., y Aznar, M. (2016). Modelos pedagógicos en Educación Física: consideraciones teórico-prácticas para docentes. Revista Española de Educación Física y Deportes, 413, pp. 55-75.

Fernández, J.; Cecchini, J. A. y Méndez, A. (2014). Effects of cooperative learning on perceived competence, motivation, social goals, effort and boredom in prospective Primary Education teachers. Journal for the Study of Education and Development, 37 (1), pp. 57-89.

Fernández, J.; Medina, J. y Garro, J. (2001) La construcción del autoconcepto del alumnado a través de la metodología cooperativa en Educación Física. Actas del IV Congreso Internacional de Educación Física y Deporte Escolar. Santander: Caja Cantabria.

Flórez, Mª A. (2008) Programas de inserción laboral para personas con discapacidad auditiva: una experiencia concreta en el Principado de Asturias. Intervención psicosocial, 17, (3), pp. 281-297.

Fortes, S. (2005). An investigation of the impact of teaching concepts that promote learning and social development for sixth grade students in physical education. West Georgia: University of West Georgia.

Fraile, A. (2015) La evaluación formativa y cooperativa en educación física. Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA), 1, (1), pp. 198-223.

Fresnillo, Mª.C. (2015) Discapacidad e inserción laboral: el tránsito hacia la empresa ordinaria. (Trabajo Fin de Grado) Grado en Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Universidad de Valladolid.

Fuertes, A.; Ferrís, R. y Grimaldo, F. (2018) ¿Un cambio de metodología que aumente la satisfacción y motivación del estudiante favorece su aprendizaje? Experiencias en el aula. Actas de las Jenui, 3, pp. 335-342.

Furrer, V., Valkanover, S., Eckhart, M., & Nagel, S. (2020). The Role of Teaching Strategies in Social Acceptance and Interactions; Considering Students With Intellectual Disabilities in Inclusive Physical Education. In Frontiers in education (Vol. 5, p. 200). Frontiers.

Gallach, M. J. y Catalán, J. P. (2014). Aprendizaje cooperativo en Primaria: Teoría, Práctica y Actividades Concretizadas. Didáctica de la ciencias experimentales y sociales, 28 (1), pp. 109-133.

Gallardo, G. y Reyes, P. (2010) Relación profesor-alumno en la universidad: arista fundamental para el aprendizaje. Calidad en la educación, 32, pp. 78-108.

Garaigordobil, M. (2004). Intervención psicológica en la conducta agresiva y antisocial con los niños. Psicothema, 16 (3), pp. 429-435.

García, L.; Gutiérrez, D.; González, S. y Valero, A. (2012) Cambios en la empatía, la asertividad y las relaciones sociales por la aplicación del modelo de instrucción educación deportiva. Revista de psicología del deporte, 21 (2), pp. 321-330.

García-Ramos, M. (2011). Habilidades Sociales en niños y niñas con discapacidad Intelectual. Sevilla: Asociación por la Innovación Educativa Eduinnova.

García-Romero, C. (2015) La inserción laboral de las personas con discapacidad mental. (Tesis doctoral) Departamento de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social: Universidad Complutense de Madrid.

Glukman, R.; Zamorano, K.; Núñez, P. y Valderrama, M. (2005) Desafiando la realidad laboral: Programa de capacitación laboral para personas con discapacidad intelectual. Revista chilena de terapia ocupacional, 5, pp. 1-12.

Goikoetxea, E. y Pascual, G. (2002) Aprendizaje cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. Educación XXI,5, pp. 227-247.

Goodyear, V. y Casey, A. (2015) Innovation with change: developing a community of practice to help teachers move beyond the 'honeymoon' of pedagogical renovation. Physical Education and Sport Pedagogy, 20(2), pp. 186–203.

Goudas, M. y Magotsiou, E. (2009). The Effects of a Cooperative Physical Education Program on Students' Social Skills. Journal of Applied Sport Psychology, 21 (3), pp. 356-364.

González, J. (2003). Discapacidad intelectual. Concepto, evaluación e intervención psicopedagógica. Madrid: Editorial CCS.

Gutiérrez-Bermejo, B. (2002). Manual de evaluación y entrenamiento en Habilidades Sociales para personas con retraso mental. Valladolid: Junta de Castilla y León.

Hemm, C., Dagnan, D., & Meyer, T. D. (2018). Social anxiety and parental overprotection in young adults with and without intellectual disabilities. Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 31(3), 360-368.

Hepburn, SL (2017). Fortalecimiento de los apoyos informales para promover la salud del comportamiento de los jóvenes con discapacidades intelectuales y / o del desarrollo en las comunidades rurales. En Revisión internacional de la investigación en discapacidades del desarrollo (Vol. 53, págs. 203-234). Prensa académica.

Heredia, J. y Duran, D. (2013) Aprendizaje cooperativo en educación física para la inclusión de alumnado con rasgos autistas. Revista nacional e internacional de educación inclusiva, 6, pp. 25-40.

Hernández, J. y Millán, J.M. (2015) Las personas con discapacidad en España: inserción laboral y crisis económica. Revista Española de Discapacidad, 3 (1), pp. 29-56.

Izuzquiza-Gasset, D. y Ruiz-Incera, R. (2007). Tu y yo aprendemos a relacionarnos. Programa para la enseñanza en las Habilidades Sociales en el hogar. Madrid: Fundación Prodis. Obra social de Caja Madrid y Down España.

Jiménez, L. (2003) Congreso internacional familia y discapacidad. Evolución y desarrollo de los grupos de autoayuda. (p. 32-33). Valladolid: Junta de Castilla y León.

Jiménez-Fuente, A., Ocete Calvo, C., y Pérez-Tejero, J. (2018) Las actividades cooperativas como herramienta de inclusión de alumnado con discapacidad en Educación Física: el programa "Deporte Inclusivo en la Escuela" (texto sobre el contenido del taller). En J. Fernández-Río, R. Sánchez-Gómez y A. Méndez-Giménez (Ed.), XI Congreso Internacional de Actividades Físicas Cooperativas (pp. 959-968). Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.

Johnson, D. (2017) Aprendizaje cooperativo: los 5 principios del Aprendizaje Cooperativo y cómo implementarlo en el aula. En Alocen, P. (Directora). Ciclo de conferencias (R)evolución educativa. Conferencia llevada a cabo en Edu Caixa, Barcelona.

Johnson, D. y Johnson, R. (2014) Cooperative learning in 21st Century. Anales de psicología, 30 (3), pp. 841-851.

Kagan, S. (1994) Cooperative Learning. San Juan Capistrano, California: Kagan Cooperative Learning. Citado en: Pliego, N. (2011) El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. Hekademos: revista educativa digital, 8, pp.63-76.

Klavina, A., Jerlinder, K., Kristén, L., Hammar, L. y Soulie, T. (2014). Aprendizaje cooperativo orientado a la educación física inclusiva. Revista europea de educación para necesidades especiales, 29 (2), 119-134.

Lafont, L.; Proeres, M. y Vallet, C. (2007). Cooperative group learning in a team game: role of verbal exchanges among peers. Social Psychology of education, 10 (1), pp.93-113.

López, C. (2007) Relaciones sociales en la escuela. Revista digital innovación y experiencias educativas, 37, pp. 1-9.

McMillan, J. H., Schumacher, S. (2005). Investigación educativa una introducción conceptual. Pearson educación.

Mascayano, F.; Lips, W. y Moreno, J.M. (2013) Estrategias de inserción laboral en población con discapacidad mental: una revisión. Salud Mental, 36, pp.159-165.

Metzler, M. W. (2011). Instructional models for Physical Education. Scottsdale, AZ: Holcomb Hathaway.

Molina, J. P. y Beltrán, V. J. (2007). Incompetencia motriz e ideología del rendimiento en educación física: el caso de un alumno con discapacidad intelectual. European Journal of Human Movement, 19 (1), pp. 165-190.

Muñiz, J. y Fonseca, (2019) Diez pasos para la construcción de un test. Psicothema, 31, (1), pp. 7-16.

Navarro, J.; Marchena, E.; Alcalde, C. y Ruíz, G. (2001) Aprendizaje de habilidades laborales por personas con discapacidad psíquica mediante la tecnología de la información. Apuntes de psicología, 19 (1), pp. 65-78.

Olaz, A. (2013) El clima laboral en cuestión: revisión bibliográfico-descriptiva y aproximación a un modelo explicativo multivariable. Revista de ciencias sociales, 56, pp. 1-35.

Parguiña, C. (2008) Valoración de la discapacidad por disfunción psíquica. Rehabilitación (Madrid), 42 (6), pp. 287-290.

Pérez, M. (2008) Inserción laboral de jóvenes con discapacidad. Análisis de las prácticas laborales. Revista interuniversitaria de pedagogía social.

(1) Pérez, A.; Ramos, G. y López, E. (2009) Clima social aula: percepción diferenciada de los alumnos de educación secundaria obligatoria. Cultura y educación, 22 (3), pp. 259-281.

(2) Pérez, A.; Ramos, G. y López, E. (2009) Diseño y análisis de una escala para la valoración de la variable clima social aula en alumnos de Educación Primaria y Secundaria. Revista de Educación, 350, pp. 221-252.

Pliego, N. (2011) El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. Hekademos: revista educativa digital, 8, pp. 63-76.

Polonio, G. (2015) La discapacidad desde la perspectiva del estado social (Tesis doctoral). Facultad de derecho y ciencias económicas y empresariales, Universidad de Córdoba.

Prieto, G. y Delgado, A. (2010) Fiabilidad y validez. Papeles del Psicólogo, 31(1), pp. 67-74

Riaño, A.; García, R.; Rodríguez, A. y Álvarez, E. (2016) Calidad de vida e inserción socio-laboral de jóvenes con discapacidad. REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 18 (1), pp. 112-127.

Rivillas, J. (2018) La interactividad en las relaciones sociales. Aulario: revista digital de comunicación, 2, pp. 7-14.

Roca, E. (2014). Cómo mejorar tus habilidades sociales. Valencia: Acde.

Rodríguez, L. (2014) ¿Menos estrés con más apoyo social? La importancia de las relaciones sociales. (Trabajo fin de grado). Escuela graduada de Salud Pública: Universidad de Puerto Rico.

Sánchez Godoy, I. y Casal, S. (2016). El desarrollo de la autonomía mediante las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula de L2. Porta Linguarum, 25 (1), pp.179-190.

Sarason, I. (2003) Congreso internacional familia y discapacidad. Enfermedad, discapacidad y relaciones familiares: el papel del apoyo social. (p. 19-26). Valladolid: Junta de Castilla y León. Recuperado de

Slavin, R.E. (1995). Aprendizaje cooperativo. Teoría, investigación y práctica. Buenos Aires: Aique. En Temprado, M. (2009) Ventajas del aprendizaje cooperativo para la socialización de los alumnos con necesidades educativas especiales. Revista universitaria de formación del profesorado, 65 (23,2). pp. 137-150.

Scharager, J., & Armijo, I. (2001). Metodología de la Investigación para las Ciencias Sociales [CD-ROM]: Versión 1.0 Santiago: Escuela de Psicología, SECICO Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa computacional.

Tagiuri, R. (1968). The concept of Organizational Climate. en R. Tagiuri y G.H. Litwin (eds.), Organizational Climate Explorations of a Concept. Harvard: Harvard citado en Pérez, A.; Ramos, G. y López, E. (2009) Diseño y análisis de una escala para la valoración de la variable clima social aula en alumnos de Educación Primaria y Secundaria. Revista de Educación, 350, pp. 221-252. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/44215303

Trianes, M. V., Blanca, M. J., De la Morena, L., Infante, L., y Raya, S. (2006). Un cuestionario para evaluar el clima social del centro escolar. Pshicothema, 18 (2), pp. 272-277.

Temprado, M. (2009) Ventajas del aprendizaje cooperativo para la socialización de los alumnos con necesidades educativas especiales. Revista universitaria de formación del profesorado, 65 (23,2), pp. 137-150.

UNESCO (2001), Understanding and Responding to Children´s Needs in Inclusive Classrooms. A guide for teachers, Paris, UNESCO.

Valls, F. y Martínez, J.M. (2005) Discapacidad y transición a la vida activa. International Journal of Developmental and Educational Psychology,2 (1), pp. 761-770.

Velázquez, C. (2012). Comprendiendo y aplicando el aprendizaje cooperativo en educación física Revista Española de Educación Física y Deportes, 400, pp. 11-36.

Velázquez, C. (2018) El aprendizaje cooperativo en educación física: planteamientos teóricos y puesta en práctica. Acción motriz, 20, pp. 7-16.

Vidal, R. y Cornejo, C. (2012) Empleo con apoyo: una estrategia de inserción laboral para jóvenes con discapacidad intelectual. Convergencia educativa, 1, pp.113-127.

DEPORTE Y CULTURA JUNTOS: CONVIRTIENDO A GUÍAS TURÍSTICOS Y ENTRENADORES PERSONALES EN "TRAINERS DEPORTIVO-CULTURAL"

ANTONIO AZNAR-BALLESTA
Universidad de Granada

EVA Mª PELÁEZ BARRIOS
Universidad de Granada

ALICIA SALAS MORILLAS
Universidad de Granada

MERCEDES VERNETTA
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

Con la ampliación de las zonas urbanas de las ciudades, desde finales del siglo XX, los espacios públicos se están convirtiendo en lugares donde practicar actividad física (AF) ya no es exclusivo de instalaciones convencionales públicas o privadas (Morejon, 2019). Según la Encuesta de Hábitos Deportivos en España (2020), un 47,1% de las personas que practican deporte prefieren hacerlo al aire libre y el 29,8% tanto en espacios abiertos como cerrados. Además, el 48% de los deportistas practicaron en el medio urbano, lo que nos hace reflexionar sobre qué lugares son potencialmente positivos para realizar AF en nuestro entorno sin tener que acudir a centros deportivos, situación que se ha visto favorecida por la crisis sanitaria producida por la COVID 19. A nivel internacional existen múltiples propuestas de movilidad activa y sostenible para acudir a los centros educativos o a los puestos de trabajo (Cachón Zagalaz et al., 2015). Según Rodríguez-Cañamero (2018) en torno al 20% de los deportistas inscritos en centros fitness causan baja de la instalación por falta de tiempo y el 11% aproximadamente lo hacen debido al traslado desde su domicilio. El 19% de las

personas que causan baja de centros deportivos decide salir a correr y el 22% no practicar más actividad física (Rodríguez-Cañamero et al., 2015). Expuesto lo anterior, entendemos que si se plantearan prácticas en su entorno como las que se programan en Nueva York o Sidney (Cachón Zagalaz et al., 2015), estos motivos se verían reducidos y aumentaríamos la posibilidad de una mayor práctica.

Una vez visto los motivos de abandono y las posibilidades del entorno para la práctica deportiva desde una perspectiva de las personas residentes en la zona de influencia, vamos a realizar una aproximación de lo que sucede a nivel turístico. Según la investigación realizada por Martínez Suárez et al. (2019) en la que analizaba los desplazamiento y visitas de los turistas nacionales e internacionales en la ciudad de Granada, determinaba que la gran mayoría de éstos, frecuentaban fundamentalmente la zona centro, la Alhambra y Albaicín-Sacromonte, concentrándose grandes masificaciones de visitantes. Por el contrario, se suelen olvidar de zonas declaradas algunas como Patrimonio Histórico Andaluz como Cartuja o Plaza de toros, por lo que se hace necesario aumentar el atractivo periférico de las zonas más visitadas, para ampliar el conocimiento de la ciudad y distribuir mejor al visitante, evitando aglomeraciones que puedan concluir en la insatisfacción del turista. En Granada podemos encontrar tres tipos de visitantes: el turista cultural, turista de espectáculos deportivos y turista que practica deporte (González Gómez & Rubio Gil, 2019). En este sentido, con este proyecto docente hemos pretendido unir la motivación cultural y la de práctica deportiva tanto para la ciudadanía de Granada como para cualquier turista, en el boulevard de la Avenida de la Constitución donde se encuentran ubicadas diferentes estatuas de personas ilustres de la ciudad.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Formar al alumnado en la planificación y ejecución de actividades recreativas y de tiempo libre en vinculación con su entorno cultural.

2.2. Objetivos específicos

- Planificar y llevar a cabo actividades culturales y deportivas de forma conjunta denominando a estos profesionales "Trainers Deportivo-Cultural".
- Aprovechar el entorno próximo y urbano como espacio deportivo.
- Mostrar al alumnado las posibilidades del entorno como oportunidad de inserción laboral.

3. METODOLOGÍA

Participantes

Los participantes fueron los 25 alumnos universitarios (18 hombres y 7 mujeres) matriculados en cuarto curso en la asignatura optativa "Actividades Recreativas y de Tiempo Libre", perteneciente al Departamento de Educación Física y Deportiva de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Granada.

Proyecto

Para la elaboración de este proyecto, se facilitó al alumnado un guion para poder realizar el diseño y planificación de la actividad respetando los siguientes apartados:

- PROMOCIÓN. Indique los medios que utilizará para promocionar la actividad. Incluya los diseños y todo lo que crea conveniente para captar la inscripción de sus clientes.
- PRECIO. Indique el precio que cobrará por persona o por grupos o precios especiales.
- GASTOS. Indique los gastos que conlleva la acción empresarial.
- BENEFICIO. Calcule la rentabilidad de una de una acción restando el ingreso al gasto.

- MATERIAL. Indicar el tipo de material a utilizar para realizar la actividad, así como recursos didácticos (reproductor de música, letras de canciones…etc.).
- DESARROLLO DE LA SESIÓN. No es necesario incluir las explicaciones de los monumentos que ya están colgadas en PRADO 2 (plataforma virtual de la Universidad de Granada), pero si es necesario especificar el desarrollo de los siguientes aapartados:
  - Recepción. Lugar, señalética, uniforme.
  - Introducción.
  - Calentamiento.
  - Parte principal.
  - Vuelta a la calma.
  - Despedida.
- Hay que tener en cuenta cómo van a realizar las transiciones entre monumento y monumento.
- Formas de interactuar (Ejemplo: letras de canciones que forman parte del poemario de Federico García Lorca. La leyenda del tiempo).

PROCEDIMIENTO

En primer lugar, se citó a todo el alumnado en una de las estatuas del boulevard de la Av. de la Constitución de Granada. Una vez allí, cuatro expertos en los monumentos expusieron la historia de los mismos. Al final del recorrido, el profesor dividió la clase en cinco grupos diferentes, se entregó un guion a cada uno y se sorteó la franja de edad a la que tenían que diseñar y planificar una jornada en la que combinar, además de la historia de esas estatuas, diferentes actividades físico-deportivas (Imagen 1 y 2). Las actividades y las explicaciones debían estar orientadas para diferentes grupos de edades:

- Niñez hasta 14 años.
- Juventud 15-30 años.
- Adultos 31-59 años.

- Mayores +60 años.
- Familia con adultos 31-59 años y niñez hasta 14 años.

Por último, se asignaron dos fechas a cada grupo, una para tener una tutoría con el profesor para asesorar en el tipo de actividades (contenidos desarrollados en la sesión). Los contenidos prioritarios seleccionados fueron: Condición Física-Salud y Expresión Corporal (EC) (interpretación y coreografía). Los componentes de Condición Física (fuerza muscular, capacidad aeróbica y flexibilidad) fueron seleccionados por ser factores muy relacionados con la salud de las personas, desempeñando un papel protector frente a diversas enfermedades, siendo determinantes en una mayor longevidad y calidad de vida (Rosa-Guillamón et al., 2016; Gómez- Cabello et al., 2018; Moral-García et al., 2021). En cuanto a la EC mediante propuestas coreográficas, viene justificada por las posibilidades expresivas, físicas y emocionales que ofrece a la ciudadanía, además de poseer un carácter de desinhibición, agradable y motivante que facilita la integración y socialización entre los practicantes (Martínez & Zagalaz, 2008).

Las metodologías utilizadas han sido desde directiva, mediante circuitos de condición física salud que integraban diferentes capacidades con tareas definidas, hasta metodologías más activas en la propuesta de escenificación y coreografías apostando por estilos de enseñanza de descubrimiento guiado (se estructura coreografías, pero se implica a los participantes a nivel cognitivo mediante expresiones con la cara, manos..., que expresen situaciones y escenifiquen momentos. En definitiva, que faciliten la libre expresión y creatividad en los participantes.

En la segunda tutoría, los estudiantes de cada grupo debían presentar toda esa planificación por escrito y hacerla realidad dirigiendo al resto de los componentes de la clase quienes debían de realizar esa actividad programada como posibles clientes aparentando tener la edad que correspondiera.

Figura 1. Ejercicio propuesto junto al monumento del escritor Pedro Antonio de Alarcón.



Los monumentos visitados fueron: Gonzalo Fernández de Córdoba "el Gran Capitán", San Juan de Dios, Elena Martín Vivaldi, Federico García Lorca, Manuel Benítez Carrasco, San Juan de la Cruz, Manuel de Falla, Pedro Antonio de Alarcón, María Gómez Heredia "la Canastera", Eugenia de Montijo, Salvador Sánchez Povedano "Frascuelo" y el monumento a la huelga del 70.

Figura 2. Ejercicio propuesto junto al monumento del escritor Federico García Lorca.



Como síntesis destacar que esta planificación ha supuesto para el alumnado la primera toma de contacto con actividades que se desarrollan en el mundo profesional, es decir, fuera de la institución académica. Por lo tanto, han tenido que asumir responsabilidades con el entorno, adquiriendo determinadas competencias profesionales de índole más práctica que las habitualmente adquiridas en el ámbito académico.

4. CONCLUSIONES

Como conclusiones destacamos:

En primer lugar, que el alumnado se siente motivado al realizar sesiones fuera del centro educativo, percibe las posibilidades del entorno como espacio deportivo y cultural, se crean nuevas oportunidades para la inserción laboral y que la práctica mediante el descubrimiento guiado fue efectiva en la consecución de los objetivos.

Como limitaciones en el proyecto hemos tenido la distancia que separaba la facultad de la Av. de la Constitución, ya que el alumnado tenía

que desplazarse de clase y después volver a la facultad para asistir a la siguiente. Además, el que el resto del alumnado fingiera pertenecer al grupo de edad asignado en el sorteo, lograba percibir que realmente no era una situación real.

Como perspectivas de futuro, deberíamos solventar y llevar el proyecto a una situación real con "clientes" reales y, por otro lado, realizar un proyecto mediante la Cátedra Universidad de Granada y la empresa Ebone, para digitalizar tanto las explicaciones de los monumentos como las actividades físicas propuestas, mediante un código QR.

5. REFERENCIAS

Cachón Zagalaz, J., Zagalaz Sánchez, M.L., Sanabrias Moreno, D. & Lara Sánchez, A. (2015). Desplazamientos activos. Revisión de la literatura y aplicación en el contexto educativo en T. Sola Martínez, J.A. López Núñez, A.J. Moreno Guerrero, J. M. Sola Reche, S. Pozo Sánchez (EdS.), Investigación Educativa e Inclusión. Retos actuales en la sociedad del siglo XXI (pp. 217-228). Dykinson. https://www.researchgate.net/publication/342638192_Disfobia_e_inclusion_educativa

Gálvez, A., Rosa, A., García-Cantó, E., Rodríguez, P. L., Pérez-Soto, J.J., Tarraga, L., & Tarraga, P. (2015). Estado nutricional y calidad de vida relacionada con la salud en escolares del sureste español. Nutrición Hospitalaria, 3l(2), 737-743. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16l1201500020002 6&script=sci_abstract&tlng=en

Gómez-Cabello, A., Vila-Maldonado, S., Pedrero-Chamizo, R., Villa-Vicente, J. G., Gusi, N., Espino, L., González-Gross, M., Casajús, J. A., & Ara, I. (2018). La actividad física organizada en las personas mayores, una herramienta para mejorar la condición física en la senectud. Revista Española de Salud Pública, 92, 27 de marzo e201803013. https://www.scielosp.org/article/resp/2018.v92/e201803013/

González Gómez, S., & Rubio Gil, Á. (2019). Big Data y Turismo Deportivo: Estado de la cuestión y nuevas aplicaciones. Eracle. Journal of Sport and Social Sciences, 2. https://doi.org/https://doi.org/10.6093/2611-6693/6194

Martínez, E. & Zagalaz, M.L. (2007). Ritmo y expresión corporal mediante coreografías. Paidotribo.

Martínez Suárez, R., Castañeda García, J. A., Rodríguez Molina, M. Á., & Vena Oya, J. (2019). Análisis de la secuencia de visita a Granada de los turistas: diferencias por origen y grado de experiencia con el destino. Estudios de Economía Aplicada, 37(1), 105. https://doi.org/10.25115/eea.v37i1.2571

Moral-García, J.E.; Arroyo-Del Bosque, R.; Jiménez-Eguizábal, A. (2021). Nivel de condición física y práctica de actividad física en escolares adolescentes. Apunts. Educación física y deportes, 1, (143), 1-8. https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/1).143.01

Morejon, S. (2019). El diseño del espacio público urbano para la promoción de la práctica deportiva. Revista Española de Sociologia, 28(3), 445–460. https://doi.org/10.22325/fes/res.2019.10

Rodríguez-Cañamero, S. (2018). Problemática del Sector del Fitness: "Análisis de Bajas de Clientes y Situación Financiera [Tesis Doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha]. http://hdl.handle.net/10578/18554

Rodríguez Cañamero, S., García Unanue, J., Peñas, L., & Gallardo Guerrero, L. (2015). Hábitos futuros de los ex-clientes en centros deportivos. Journal of Sports Economics & Management, 5(5), 54–64. file:///C:/Users/Pc/Downloads/39-206-1-PB.pdf

Ministerio de Cultura y Deporte. División de Estadística y Estudios. Secretaría General Técnica (2021). Encuesta de Hábitos Deportivos en España 2020. Síntesis de resultados. Recuperado de https://www.culturaydeporte.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/deportes/encuesta-habitos-deportivos-en-espana.html

BENEFICIOS DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA CON TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TAC) FRENTE A METODOLOGÍAS TRADICIONALES EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

ISRAEL VILLARRASA-SAPIÑA
Departamento de Didáctica de la Educación Física y la Salud. Facultad de educación. Universidad Internacional de la Rioja.
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universitat Jaume I y Universitat de València

ADRIÀ MARCO-AHULLÓ
Departamento de Neuropsicología, metodología, psicología social y básica. Facultad de psicología. Universidad Católica de Valencia

JOSE LUIS BERMEJO RUIZ
Facultad de Ciencias de la Actividad Física. Universitat de València

GONZALO MONFORT TORRES
Unidad de Educación. Florida Universitaria.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. METODOLOGÍAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Históricamente, en el sistema educativo español se ha utilizado metodologías tradicionales o clásicas de enseñanza. Estas, se denominan tradicionales o clásicas porque tienen el origen en los inicios del sistema educativo moderno, como las conocidas clases magistrales (Ridder-Symoens & Rüegg, 1992), cuya característica principal es que el docente imparte la clase al alumnado en modo de discurso unidireccional y, el alumnado, participaba tomando apuntes y prestando atención al docente, pues solo puede interactuar levantando la mano para solicitar el turno de palabra y efectuar alguna pregunta sobre el temario explicado. Por tanto, el rol alumnado es bastante pasivo durante las clases (Freeman et al., 2014).

A pesar de su gran relevancia en el sistema educativo, especialmente desde la revolución industrial, en las últimas décadas, los profesionales del sector y la misma sociedad han comprobado que las metodologías tradicionales tenían ciertas limitaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, argumentando que son poco estimulantes, que la herramienta principal de aprendizaje por parte del alumnado es la memoria y que son exclusivas. Por ello, desde principios de los años 80, en España se han vivido distintos cambios curriculares que han intentado modificar estas metodologías.

A raíz de ello, múltiples autores y científicos han planteado e investigado nuevas formas de educación y, tras muchas aplicaciones y comprobaciones experimentales, las que más repercusión positiva han ofrecido se han bautizado como metodologías activas. Estas se denominan así porque, en todas ellas, el alumnado deja de tener el rol pasivo de las metodologías tradicionales y pasan a tener un rol activo y participativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.1.1. Tipos de metodologías

Ahora que se ha contextualizado el tema, antes de continuar y conocer paradigma actual que envuelve las metodologías empleadas en las aulas de nuestro país, se van a exponer las metodologías tradicionales y activas existentes más importantes del panorama para poder comprender los estudios y aplicaciones prácticas que se han llevado a cabo hasta la actualidad.

Por un lado, tenemos las metodologías tradicionales o clásicas, cuya base común en la docencia unidireccional, del docente hacia el alumnado. Estas suelen caracterizarse por evaluar y calificar solo el resultado y no el proceso, así como premiar la disciplina y la memoria. Aunque existen diversas metodologías, hemos aunado los siguientes tipos como los más utilizados:

- Clases magistrales: el docente explica el temario al alumnado, el cual atiende tomando apuntes y solo participa para poder aclarar dudas.

- Tareas con calificación de los resultados: tareas, comúnmente conocidos como prácticas, trabajos o deberes, que el alumnado suele realizar en horario no lectivo o fuera del aula y que su calificación se basa en si este está bien o mal ejecutado, según el criterio del docente, sin atender el proceso ni la actitud o predisposición del alumnado.

- Proceso de enseñanza-aprendizaje en base al saber: se evalúa y califica atendiendo a los resultados obtenidos por el alumnado en cada tarea o examen, siendo la memoria la principal capacidad que desarrolla durante el proceso de aprendizaje el alumnado.

- Aprendizaje por reiteración: se repite el temario en diversas ocasiones para que el alumnado lo memorice. Por ejemplo, el docente lo explica, luego diseña un esquema en la pizarra para que se entienda y luego el alumnado realiza una página de ejercicios o tareas que obligan al alumnado a leer, de nuevo, aquello que se ha explicado e, incluso, a redactarlo.

Por otro lado, tenemos las metodologías de enseñanza activas, las cuales se definen generalmente como cualquier método de instrucción que involucra a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En decir, el aprendizaje activo requiere que los estudiantes realicen actividades de aprendizaje significativas y piensen en lo que están haciendo (Prince, 2004). Si bien esta definición podría incluir actividades tradicionales como las tareas, en la práctica, el aprendizaje activo se refiere a actividades que se introducen en el aula. De hecho, los elementos centrales del aprendizaje activo son la actividad y la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y, a menudo, se contrasta con la metodología tradicional en la que los estudiantes reciben información pasivamente del docente. Además, estas metodologías se caracterizan por promover una educación inclusiva y más participativa, de modo que el protagonismo en el aula pasa del docente al alumnado, el cual debe adoptar un grado de implicación mucho mayor que en las clases más tradicionales o clásicas.

Las principales características de las metodologías activas para el proceso enseñanza-aprendizaje son: i) el alumnado es el protagonista de su aprendizaje; ii) son inclusivas porque se valora el proceso, la actitud y predisposición en lugar de la memoria y la disciplina; iii) es alumnado construye su aprendizaje en lugar de recibirlo de forma pasiva; y iv) tiene funcionalidad y aporta autonomía, pues se basa en la resolución de problemas.

Las principales metodologías activas que se utilizan en nuestras aulas y, además, que han investigado en múltiples estudios y aplicaciones/propuestas prácticas durante las últimas décadas son:

- Aula invertida o Flipped Classroom: el aula invertida es modulo, cuya práctica base es la utilización de videos creados o adquiridos por los docentes y las lecciones interactivas, para que los estudiantes tengan acceso a los materiales de clase desde casa, antes de las clases y al día siguiente en clase puedan aplicar lo que han estudiado. Este aspecto permite al docente posibilitar el aprendizaje de los alumnos y alumnas, y ofrece un apoyo individualizado porque el tiempo de clase se libera al eliminar la clase magistral. El papel del docente en la clase es ayudar, guiar a los estudiantes y limitar la información ofrecida (Bergmann & Sams, 2012).

- Aprendizaje cooperativo: el aprendizaje cooperativo puede referirse a cualquier método de instrucción en el que los estudiantes trabajen juntos en grupos pequeños hacia un objetivo común (Aukrust, 2011). Como tal, se puede considerar que el aprendizaje cooperativo abarca todos los métodos de instrucción basados en grupos.

- Gamificación: La gamificación es la creación de situaciones de juego, en escenarios que no son de juego (Wiggins, 2016). En otras palabras, es la incorporación de elementos del juego a entornos que no son de juego para capturar los factores motivacionales que se encuentran en los juegos. La teoría de la autodeterminación, la teoría del flujo y la teoría de la

autoeficacia forman los principios fundamentales para apoyar la gamificación.

– Lluvia de ideas: La lluvia de ideas es un proceso para desarrollar soluciones creativas a problemas. Primero se anima a los estudiantes a generar tantas ideas sobre el tema como sea posible sin juzgar ni criticar. La lluvia de ideas funciona al enfocarse en un problema y luego deliberadamente encontrar tantas soluciones como sea posible y empujar las ideas lo más lejos posible. Una de las razones por las que es tan eficaz es que los estudiantes que se consideran generadores de ideas no solo presentan nuevas ideas en una sesión, sino que también inician asociaciones con las ideas de otros estudiantes, desarrollándolas y refinándolas. Los estudiantes pueden usar esta sesión como una oportunidad para hacer conexiones, asociarse libremente y reconocer que se han involucrado con el tema de formas que tal vez no conocían (Barkley et al., 2014; Prince, 2004).

– Aprendizaje basado en proyectos (conocido por las siglas ABP): el aprendizaje basado en proyectos es un método de aprendizaje en el que se introducen problemas relevantes al comienzo del ciclo de instrucción y se utilizan para proporcionar el contexto y la motivación para el aprendizaje que sigue. Siempre es activo y usualmente (pero no necesariamente) cooperativo (se puede leer definición de aprendizaje cooperativo para entenderlo). El aprendizaje basado en proyectos, generalmente, implica una cantidad significativa de aprendizaje auto-dirigido por parte de los estudiantes (Prince, 2004).

– Teaching to learn o Enseñar a aprender: En esta metodología, Teaching to learn, se ayuda a los estudiantes a adaptarse a un nuevo rol al hacer que algunos de ellos tomen el rol de docente y enseñen a un grupo pequeño de compañeros y compañeras. Para ello, al alumnado que tiene el rol de docente, se le deben proporcionar temas que complementen la clase. Algunos autores recomiendan seleccionar a varios de los estudiantes más

eficaces para enseñar a toda la clase (Michael & Modell, 2003).

1.1.2. Beneficios de las metodologías activas o innovadoras

Como se ha comentado anteriormente, las metodologías activas, como las que se acaban de explicar en el apartado anterior, son las que más beneficios han aportado al proceso de enseñanza-aprendizaje, así como al rendimiento académico, según la ciencia.

El argumento común para estas evidencias es que estas metodologías suelen motivar en mayor medida al alumnado y, a través de la cooperación y la autonomía que suelen aportar, se convierten en metodologías más inclusivas. De este modo, es más fácil conseguir los objetivos didácticos establecidos y, cuando estos están siendo alcanzados, los docentes suelen coincidir en que se hacen evidentes los beneficios que conlleva el aplicar metodologías activas o innovadoras.

Investigaciones recientes sugieren múltiples beneficios de las metodologías activas. Por ejemplo, se ha visto que el alumnado aprende más en grupos pequeños que solos o aislados. Esto viene ocasionado por el aprendizaje cooperativo y sus actividades resultantes, como son los debates, llegar a conclusiones, convertir el pensamiento en lenguaje escrito y oral, etc. Con algunas modificaciones, los grupos de alumnado pueden tener éxito incluso en aulas de conferencias muy grandes de la educación superior (es decir, en el ámbito universitario o grados superiores de formación profesional) (Barkley et al., 2014).

Concretamente, los beneficios las metodologías activas están siendo muy destacados en la educación superior. De hecho, existe evidencia científica de que estas metodologías fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas, las son determinantes y esenciales para una educación de calidad (Chickering & Gamson, 1989). Además, las metodologías activas promueven el trabajo en equipo, la motivación por aprender y la autonomía individual, pues se entiende que el alumnado podrá aprender mejor si están sujetos a entornos de aprendizaje activos que también animen a asumir la responsabilidad de su mismo aprendizaje (Zayapragassarazan & Kumar, 2012).

1.1.3. Adaptación de los centros educativos y los docentes

La creciente evidencia empírica ha ocasionado que la gran mayoría de centros educativos de nuestro país hayan adaptado parcialmente sus aulas y el currículo educativo se haya visto afectado, de modo que muchos docentes están aplicando estas metodologías activas en las aulas hasta tal punto que se está modificando de forma sustancial las estrategias empleadas en el sistema educativo. Esto se ha visto instaurado en los diferentes niveles educativos, como escuelas, institutos y universidades, lo que ha producido que se adapten y actualicen las programaciones didácticas y el currículo educativo. De tal modo que se ha favorecido la integración en el aula de las nuevas tecnologías. Además, en el año 2020, la pandemia mundial generada por el Covid-19, provocó que la población estuviese confinada en sus casas y el sistema educativo (especialmente los centros públicos) tuvo que invertir en tecnología (es decir, ordenadores, tabletas, etc.) e internet (software para impartir docencia, nubes de almacenamiento de datos, plataformas para realizar tareas o metodologías más innovadoras, etc.) para adaptarse rápidamente y que el alumnado pudiese continuar su formación de forma *online*.

En la actualidad, por todas las causas explicadas, los centros educativos han dejado aparcado el aprendizaje únicamente con libros de texto, pues ahora el uso de la tecnología está presente en el día a día de las aulas y los docentes deben dejar volar su imaginación para generar y diseñar materiales didácticos que puedan funcionar con las metodologías activas, para buscar la motivación que esto requiere. Una herramienta que ayuda a gran escala en esta tarea de los docentes y posibilita gran cantidad de materiales originales, son las mencionadas nuevas tecnologías que, por suerte, ahora muchos tienen a su disposición.

1.2. Nuevas tecnologías en el sistema educativo

1.2.1. Impacto de la tecnología en la sociedad y en el sistema educativo

Hoy en día, la tecnología e internet están presentes en gran parte de nuestra vida cuotidiana. De hecho, su incorporación a la vida de las personas es tal que en España se requiere para cualquier acción o

gestión, sea con empresas privadas o públicas. Por ello, aunque una persona sea reacia a incorporarla en su vida, se ve, en cierta medida, forzado a ello.

Si a ello le sumamos la cantidad de atractores que presenta la tecnología, resulta muy difícil no utilizarla durante una gran cantidad de horas todos los días, como pueden ser las personas jóvenes, quienes la usan una media de casi 8 horas al día mediante televisión, dispositivos móviles, ordenadores, entre otras (Crespo, 2013). Esto, en gran medida, provoca adicciones y trastornos en las personas (Sierra et al., 2016). De hecho, la *American Academy of Pediatrics* recalcó que estas pueden incluso afectar negativamente al rendimiento académico (Committee on Public Education, 2001). Por ello, los docentes, durante las últimas décadas, estaban reacios a incorporarlas en sus clases. Sin embargo, su expansión mundial ha sido tan desmesurada por todas las ventajas que aporta a las personas y por la pandemia generada por el Covid-19, que se ha introducido en el sistema educativo a pasos agigantados, como se ha explicado al final del apartado anterior).

1.2.2. Aplicación de las nuevas tecnologías en las aulas

Aun así, el profesorado se ha visto obligado a adaptarse constante y rápidamente a esta situación creando nuevas metodologías de aprendizaje para enseñar en uso adecuado de las nuevas tecnologías e internet y para implantarlo en sus aulas. En el ámbito educativo, básicamente, estas se emplean como herramientas para mejorar y ampliar las estrategias educativas, las cuales se empezaron denominando como Tecnologías de la Información y la Comunicación (conocidas como TIC). Sin embargo, algunos autores han sido reacios a continuar utilizando el término TIC para referirse a las nuevas tecnologías en los centros educativos y han optado por denominarlo como Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (conocidas como TAC) (Ambrós, Foguet, & Rodríguez, 2013; Ambrós & Foguet, 2012). Aun así, otros autores más actuales están dejando este debate como un poco obsoleto, puesto que argumentan que estos pueden emplearse indistintamente porque hacen referencia a diferentes conceptos.

Ha sido tal el trabajo de los docentes e investigadores, que existen cuantiosos estudios que han demostrado que aprender sobre TIC y con las TAC, si se utilizan adecuadamente, puede ser una herramienta muy valiosa para mejorar la motivación (Sánchez y Espada-Mateos, 2018) y el rendimiento académico del alumnado (Nájera y Berenice, 2019; de la Rosa Ríos, 2011). Y, de ese modo, el alumnado también aprende modos más adecuados de utilizar la tecnología, para que esta sea positiva y favorable en nuestra vida. Por ejemplo, estudios como el de Montes y Vallejo (2016), ya aplicaron las TAC en la asignatura de tecnología en educación secundaria y comprobaron que el alumnado tuvo mayor motivación hacia la asignatura y que mejoraron el rendimiento académico.

Para ello, las metodologías de aprendizaje que más se están recomendando emplear en el siglo XXI mediante las TAC, son las metodologías activas. Y, dentro de ellas, una de las que más beneficios ha demostrado que aporta al alumnado, es el aprendizaje cooperativo, como se ha nombrado anteriormente. De hecho, algunas TAC que se han empleado en la asignatura de la educación física, con efectos significativamente positivos, han sido los *Exergames*, los cuales se han utilizado en diferentes niveles educativos (es decir, escuela, instituto y universidades) mediante metodologías activas. Como, por ejemplo, el llevado a cabo por los científicos y docentes del grupo de investigación HuMag de la Universidad de Valencia, quienes llevan desde el año 2016 aplicando estas metodologías activas con diferentes e innovadores Exergames en el alumnado del grado de maestro/a en educación primaria, en alumnos de 2º curso y de la especialidad de educación física (Villarrasa-Sapiña et al., 2021). Estos estudios dentro del área de educación física, se han efectuado por la controversia que ha existido dentro de dicha área durante años. Especialmente en sus inicios, cuando se querían introducir las TIC y las TAC, puesto que se argumentaba que estas fomentaban el sedentarismo porque las nuevas tecnologías son la principal causa del mismo (Soler Lanagrán y Castañeda Vázquez, 2017), con todos los problemas de salud que ello acarrea (Dietz, 2001; Dietz y Robinson, 2005) y que se intenta prevenir mediante el área de educación física.

Continuando con el área de educación física, cabe recalcar que, pese a que existe bastante evidencia sobre los efectos de las metodologías

activas y las TAC en las aulas, todavía cabe profundizar en casos que sean más particulares y con características específicas. Por ejemplo, el grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, tiene una formación peculiar y, en gran medida, el alumnado aprende y estudia mediante lecciones prácticas. De hecho, un importante porcentaje de los créditos son mediante práctica física y deportiva. Por ello, no es de extrañar que el alumnado de este grado, muestre una actitud reticente hacia las asignaturas que son puramente teóricas, como Fisiología del ejercicio o Historia de la actividad física y el deporte. Por dicha razón, los docentes de este tipo de asignaturas de los grados particularmente prácticos, pueden tener dificultades para atraer la atención del alumnado y motivarlo a querer aprender su temario. Por lo cual, el uso de dichas metodologías y el uso de las TAC, podría ser una alternativa, aunque todavía no existe mucha evidencia directa a propuestas planteadas.

En resumen, como se ha mencionado, los beneficios de las metodologías activas y de la aplicación de las TAC se han visto reflejados en diferentes ámbitos y áreas académicas, pero hasta el momento no se ha estudiado la percepción que tiene el alumnado sobre su aprendizaje en base a estas metodologías activas y al uso de las TAC, en asignaturas que tienen un carácter puramente teórico dentro de grados que tienen un carácter generalmente práctico en la educación superior (es decir, universidad), como es el grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Por ello, mediante este estudio se intenta plantear una propuesta con metodologías activas que incluyan TAC y compararlo con metodologías tradicionales dentro del ámbito universitario.

2. OBJETIVO PRINCIPAL

Por todo lo expuesto, el objetivo principal de este estudio fue comprobar si existe una mayor percepción de aprendizaje por parte del alumnado mediante la propuesta con metodología activa con TAC frente a la propuesta de metodología tradicional en asignaturas teóricas. La hipótesis es que el alumnado percibirá mayor disfrute y más adquisición

de conocimientos mediante la propuesta con metodología activa y las TAC que con la metodología tradicional.

3. METODOLOGÍA

3.1. Participantes

La muestra estaba compuesta por 50 alumnos y alumnas universitarios (40 varones y 10 mujeres) del primer curso del grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de una universidad pública española. La edad media de los sujetos fue de 19'3 años, con una desviación estándar de 3'2.

3.2. Procedimiento

Para este estudio, en primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura científica y académica referente a las diferentes metodologías de enseñanza, así como de las TAC que se consideran adecuadas para las aulas. En segundo lugar, se diseñó una propuesta educativa con metodologías activas que involucrasen TAC. Dicha propuesta fue evaluada por un comité de expertos formado por 5 profesores e investigadores universitarios del grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y 2 profesores de ciclo formativo de grado superior de animación de actividades físico-deportivas. A posteriori, se puso en práctica la propuesta en un grupo de alumnado universitario para la asignatura teórica de *Historia de la Actividad Física y el Deporte* en el grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Y, por último, se recopilaron los datos de los cuestionarios contestados por el alumnado al final de cada sesión.

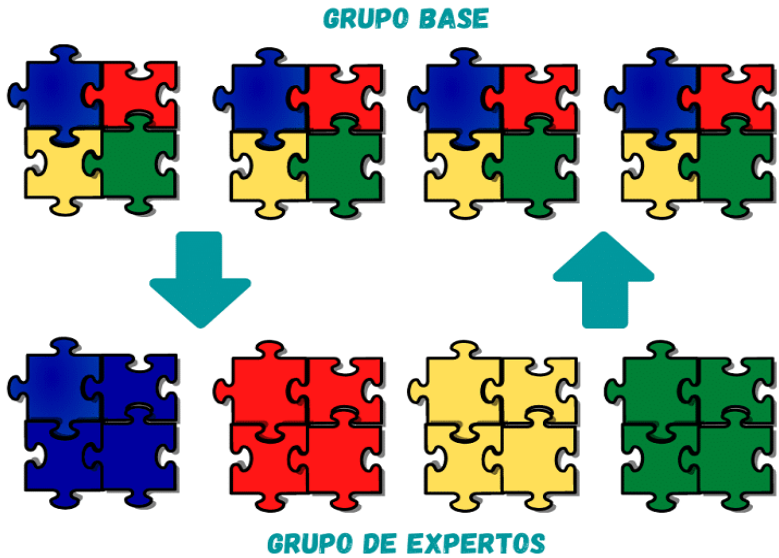
3.3. Intervención: propuesta educativa

La intervención constaba de dos sesiones, una con metodología tradicional y otra con una metodología activa con el implemento de las TAC. Por un lado, en la sesión con una metodología tradicional, el docente explicó un temario mediante diapositivas mediante una metodología de clase magistral, donde el alumnado atendía e intervenía puntualmente para aclarar información o realizar preguntas, con una actitud pasiva,

como se ha explicado anteriormente en la introducción de este capítulo. Por otro lado, la sesión de metodología activa con TAC, estaba formada por un Aprendizaje coorperativo, *Teaching to learn* y una pequeña Gamificación, la cual se explicará a continuación con más detalle.

Para la sesión con metodologías activas y TAC, en un primer momento, se dividió al alumnado en distintos grupos base y se les entregó a cada uno una temática con documentación relevante que complementaba el temario explicado. De este modo, se iniciaba el Aprendizaje cooperativo y el *Teaching to learn* mediante el puzle de Aronson (Figura 1). Para ello, cada grupo base indagó y profundizó sobre la temática que les había dado el docente durante 30 minutos y, una vez finalizado el tiempo, cada miembro de cada grupo base se fue de su grupo base para organizar otros grupos nuevos, denominados grupo de expertos (Figura 1). Estos grupos de expertos estaban compuestos por una persona de cada grupo base, de modo que cada uno estaba especializado en una temática. Llegado este momento, cada persona de los grupos de expertos debía explicar al resto la información que habían aprendido sobre su temática. Una vez finalizadas las explicaciones de todos los participantes (tras unos 40 minutos), cada miembro de los grupos de expertos se volvió a juntar con sus grupos base. Tras finalizar esta dinámica, se compuso una pequeña Gamificación, en la cual se creó un concurso de preguntas sobre temario estudiado durante esa clase, donde los grupos base se distribuían por el aula como equipos de un concurso televisivo y cada grupo tenía un portavoz. Este concurso se llevó a cabo mediante el software *Kahoot* y cada equipo tenía un dispositivo móvil para responder las preguntas.

FIGURA 1. *Organización de los grupos durante el puzle de Aronson.*



Fuente: www.educaciontrespuntocero.com

Al finalizar cada una de las sesiones (es decir, metodología tradicional y metodología activa con TAC), se dejó unos 10 minutos al alumnado para que cumplimentaran un cuestionario sobre la percepción que tenían sobre su aprendizaje en esa sesión.

3.4. MATERIAL Y CUESTIONARIO

Para desarrollar la sesión con metodología tradicional, solo se dispuso de un ordenador de mesa y un proyector para presentar las diapositivas que acompañaban la clase magistral del docente. En cambio, para llevar a cabo la sesión con metodologías activas y TAC, se utilizaron dispositivos móviles (es decir, tabletas o smartphones) con acceso al software *Kahoot* y el mismo material que en la sesión en la sesión con metodología tradicional. Ambas sesiones finalizaron con un ordenador, tableta o móvil por participante, para que pudiesen contestar el cuestionario que se detalla a continuación.

El cuestionario constaba de cuatro preguntas (es decir, ítems) de escala Likert, con tres opciones de respuesta cada una. El primer ítem era para

conocer el grado de satisfacción del alumnado mediante la metodología empleada en cada sesión, el segundo ítem para conocer si preferían aprender individualmente o cooperando con sus pares, el tercer ítem para averiguar si preferían aprender debatiendo con sus pares o escuchando al docente durante toda la lección y, el cuarto ítem, para que mencionasen si el método empleado les parecía adecuado para aprender el temario de la asignatura.

3.5. Análisis de datos

Una vez recopilados los datos de los cuestionarios a lo largo de las dos sesiones mediante la exportación en documento Excel que ofrece el software *Kahoot*, se realizó un análisis estadístico mediante el software SPSS v25 para iOS. En primer lugar, se obtuvieron los datos descriptivos y las frecuencias de cada variable, así como los parámetros de centralidad. Seguidamente, se realizó una ANOVA de un factor de Welch, con el tipo de metodología como variable independiente (es decir, metodología tradicional o metodología activa con TAC). El nivel de significación se fijó en $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

Mediante el análisis estadístico se encontraron diferencias significativas en el tipo de metodología empleada en todas las variables analizadas, como se puede comprobar en la Tabla 1. En todas ellas, la metodología activa con TAC mostró un resultado más elevado que la metodología tradicional.

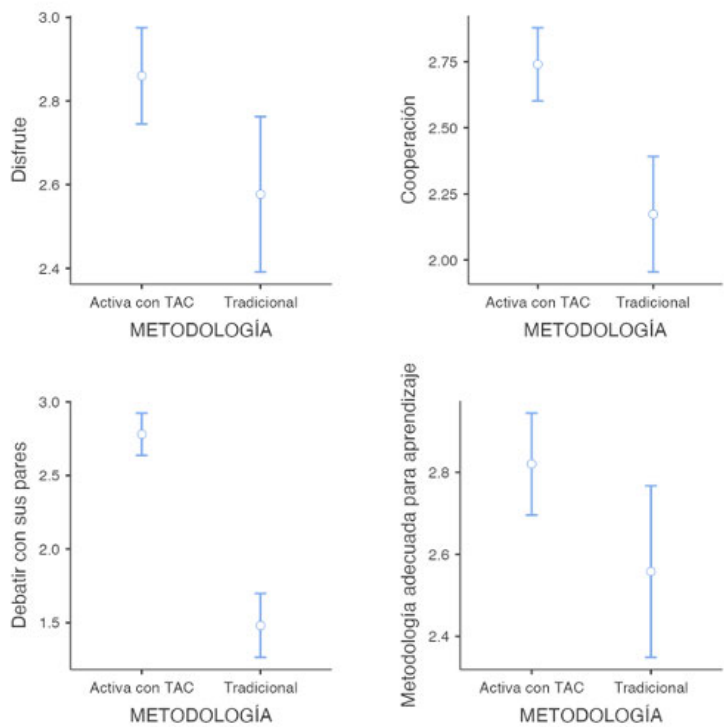
Tabla 1. *Resultados ANOVA de un factor de Welch.*

Variables	Estadístico	gl1	gl2	Sig.
Disfrute	6,774	1	84,599	= 0,011
Cooperación	19,363	1	85,692	< 0,001
Debatir con sus pares	100,376	1	87,992	< 0,001
Metodología adecuada para aprendizaje	4,681	1	82,589	= 0,033

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en las siguiente figura (Figura 2), el alumnado disfrutó más con la metodología activa con TAC que con la tradicional (i.e., gráfico de *Disfrute* de la Figura 2), le gustó más cooperar con sus compañeros y compañeras que trabajar de forma individualizada (i.e., gráfico de *Cooperación* de la Figura 2), prefirió aprender comunicándose con sus pares y debatiendo en lugar de escuchar al docente durante toda la lección (i.e., gráfico de *Debatir con sus pares* de la Figura 2) y cree más adecuada la metodología activa que la tradicional para estudiar la asignatura de historia de la actividad física y el deporte (i.e., gráfico de *Metodología adecuada para aprendizaje* de la Figura 2).

FIGURA 2. *Resultados descriptivos de cada pregunta analizada.*



Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio mostraron que el alumnado de la asignatura de *Historia de la Actividad Física y el Deporte* del grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte disfrutó en mayor medida con una metodología activa trabajada mediante Aprendizaje cooperativo en grupos reducidos, *Teaching to learn* y una pequeña Gamificación con la inclusión de las TAC que con una metodología tradicional como la clase magistral, donde el docente explica la lección de un modo unidireccional.

Con ello, se observa que el alumnado prefiere aprender mediante grupos reducidos y poniendo en común conocimientos con el resto de los compañeros y compañeras a estar toda la lección escuchando al docente. Es decir, el alumnado prefiere interactuar con sus pares, intercambiando conocimientos, tanto en el rol de orador como el de oyente. Además, el uso de las TAC se reafirma como una herramienta clave para motivar al alumnado y, en consecuencia, mejorar su rendimiento académico. Por último, también se observó que, aunque el alumnado entiende que ambos métodos sirven para aprender, prefieren que el docente utilice una metodología más activa para una asignatura teórica porque la consideran más adecuada.

Este estudio corrobora las múltiples investigaciones previas que se han llevado a cabo en otras áreas educativas, apoyando el uso de todas las metodologías de aprendizaje activo examinadas (i.e., Aprendizaje cooperativo, *Teaching to learn* y Gamificación con el uso de las TAC), así como la evidencia previa encontrada con las TIC y las TAC en el área de la educación física (Cuberos et al., 2016; Gibbs et al., 2017).

Asimismo, también se han podido observar beneficios complementarios para las asignaturas de carácter teórico de los grados universitarios, pues con el adecuado uso de las TAC mediante las metodologías activas, se promueve el trabajo en equipo y el desarrollo de la competencia digital, la cual es una competencia clave en el currículum de la educación obligatoria (Díaz Barahona, 2015), pero también se puede encontrar en la gran mayoría de guías docentes de las asignaturas universitarias.

Mediante estos resultados, se evidencia y sugiere que para afrontar y desarrollar una asignatura de carácter teórico en aulas universitarias, especialmente en aquellas donde habitualmente la docencia tenga bastante carga práctica, el profesorado debe diseñar lecciones donde se promueva el Aprendizaje cooperativo e incluya TIC y TAC (aunque sea ocasionalmente), así como dar autonomía al alumnado siempre que sea posible para que sea participe de su propio aprendizaje y practique, simultáneamente, la expresión oral y corporal como orador. Pese a estas recomendaciones, no es necesario que, durante todo el curso, la clase se divida en grupos, como evidenciaron Springer y sus colegas (1999), puesto que existen otros modos de aplicar el Aprendizaje cooperativo. Sin embargo, la aplicación de metodologías activas como la de *Teaching to learn*, se ha visto que es realmente importante a la hora de llevar a cabo el Aprendizaje cooperativo, ya que el alumnado asume una responsabilidad individual que podría ausentarse si no se aplica adecuadamente dicha metodología.

Con todo ello, se asume y consolida que estas metodologías de enseñanza activas, promueven el rendimiento académico mediante la motivación extra que le aporta al alumnado y, paralelamente, mejora las actitudes positivas del mismo alumnado (Montoro, Sánchez, y Lucena, 2016; Lemus y García, 2015). Además, es poco probable que algunos de los hallazgos encontrados en este estudio, como la autopercepción de la participación y adquisición de conocimientos de los estudiantes, sean controvertidos, porque está avalado por toda la evidencia científica que han obtenido conclusiones similares. Sin embargo, la generalización de estos resultados debe evitarse porque se trata de una muestra muy concreta.

Para finalizar, aunque cada vez la evidencia es más clara y existe mucho apoyo para fomentar las metodologías de aprendizaje activo, como profesionales de la educación, los docentes debemos ser conscientes que la enseñanza no puede reducirse a métodos formulados y que el aprendizaje activo no es la cura de todos los problemas del sistema educativo. Del mismo modo que con el uso de las TIC y las TAC, las cuales han demostrado ser una herramienta útil y eficaz para la enseñanza, pero que no se deben utilizar abusivamente y sin control, pues en si mismas

no son educativas y solo se deben emplear como una herramienta que complementa y mejora la metodología y el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gros, 2016). De ahí, el relevante papel que tienen los docentes en el nuevo paradigma educativo y la importancia de formar y actualizar sus conocimientos, recursos y habilidades para que se puedan adaptar y perfeccionar los métodos educativos con el uso de las nuevas tecnologías.

6. CONCLUSIONES

Para finalizar, la conclusión de este estudio ha sido que el alumnado universitario prefiere una metodología activa, mediante aprendizaje cooperativo en grupos reducidos y uso de las TAC, en lugar de una metodología tradicional para aprender una asignatura teórica.

7. REFERENCIAS

Ambrós, Q. P., Foguet, O. C., & Rodríguez, J. L. C. (2013). Introducción de las TIC en educación física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. Apunts: Educación física y deportes, 113, 37-44.

American Academy of Pediatrics. Committee on Public Education. (2001). American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television. Pediatrics, 107(2), 423-426. https://doi.org/10.1542/peds.107.2.423

Aukrust, V. G. (2011). Learning and Cognition. Elsevier.

Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty. John Wiley & Sons.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education.

Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1989). Seven principles for good practice in undergraduate education. Biochemical Education, 17(3), 140-141. https://doi.org/10.1016/0307-4412(89)90094-0

Crespo, A. A. F. (2013). El uso de la tecnología: Determinación del tiempo que los jóvenes de entre 12 y 18 años dedican a los equipos tecnológicos. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 16(2), 107-125. https://doi.org/10.5944/ried.16.2.9908

Cuberos, R. C., Sánchez, M. C., Ortega, F. Z., Garcés, T. E., & Martínez, A. M. (2016). Videojuegos activos como recurso TIC en el aula de Educación Física: Estudio a partir de parámetros de ocio digital - Active Videogames as ICT tool in Physical Education classroom: research from digital leisure parameters. Digital Education Review, 29, 112-123.

Dietz, W. H. (2001). The obesity epidemic in young children. Reduce television viewing and promote playing. BMJ (Clinical Research Ed.), 322(7282), 313-314.

Dietz, W. H., & Robinson, T. N. (2005). Clinical practice. Overweight children and adolescents. The New England Journal of Medicine, 352(20), 2100-2109. https://doi.org/10.1056/NEJMcp043052

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(23), 8410-8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

Gibbs, B., Quennerstedt, M., & Larsson, H. (2017). Teaching Dance in Physical Education Using Exergames. European Physical Education Review, 23(2), 237-256. https://doi.org/10.1177/1356336X16645611

Gros, B. (2016). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. RED. Revista de Educación a Distancia, 50, 1-13.

Lemus, N. C., & García, I. G. (2015). Incorporación de los códigos QR en la Educación Física en Secundaria (Incorporating QR codes in Physical Education in Secondary). Retos, 0(29), 114-119.

Michael, J., & Modell, H. I. (2003). Active Learning in Secondary and College Science Classrooms: A Working Model for Helping the Learner To Learn. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781410609212

Montes, A. H., & Vallejo, A. P. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las tic sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. Educación XX1, 19(2). https://doi.org/10.5944/educxx1.16464

Montoro, M. A., Sánchez, F. R., & Lucena, F. J. H. (2016). Tendencias TIC para la innovación en educación física: El Exergaming como alternativa complementaria a la clase tradicional. TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud, Extra 1, 311-320.

Nájera, U., & Berenice, A. (2019). Estrategia tecnológica para mejorar el rendimiento académico universitario. https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.04

Prat Ambrós, Q., & Camerino Foguet, O. (2012). Las tecnologias del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la educación física, la WebQuest como recurso didáctico. Apunts. Educación Física y Deportes., 109, 44-53.

Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223-231. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x

Ridder-Symoens, H. de, & Rüegg, W. (1992). A History of the University in Europe. Cambridge University Press.

Ríos, R., & La, J. C. de. (2011). Aplicación de la plataforma moodle para mejorar el rendimiento académico en la enseñanza de la asignatura de cultura de la calidad total en la Facultad de Administración de la Universidad del Callao. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2542

Sánchez, M. L. S., & Espada-Mateos, M. (2018). Evaluación de un programa de intervención basado en el uso de las tic para aumentar la motivación del alumnado en educación física. Revista Fuentes, 20(1), 77-86.

Sierra, V. P., Martínez, J. I. V., González, B. Z., Cárdenas, F. P., Narváez, Y. V., Ramos, L. R., & Aranda, O. M. (2016). Adicción y factores determinantes en el uso problemático del Internet, en una muestra de jóvenes universitarios. Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa, 56, 5.

Soler Lanagrán, A., & Castañeda Vázquez, C. (2017). Estilo de vida sedentario y consecuencias en la salud de los niños. Una revisión sobre el estado de la cuestión. https://doi.org/10.1186/s12966-014-0096-x

Springer, L., Stanne, M. E., & Donovan, S. S. (1999). Effects of Small-Group Learning on Undergraduates in Science, Mathematics, Engineering, and Technology: A Meta-Analysis. Review of Educational Research, 69(1), 21-51. https://doi.org/10.3102/00346543069001021

Villarrasa-Sapiña, I., Marco-Ahulló, A., & Monfort Torres, G. (2021). Aplicación práctica y activa de nuevas tecnologías para el aprendizaje teórico de didáctica de la educación física. Innovaciones metodológicas con TIC en educación, 2021, ISBN 978-84-1377-319-3, págs. 3099-3118, 3099-3118. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8048797

Wiggins, B. E. (2016). An Overview and Study on the Use of Games, Simulations, and Gamification in Higher Education. International Journal of Game-Based Learning (IJGBL), 6(1), 18-29. https://doi.org/10.4018/IJGBL.2016010102

Zayapragassarazan, Z., & Kumar, S. (2012). Active Learning Methods. En Online Submission (Vol. 19, Número 1, pp. 3-5). https://eric.ed.gov/?id=ED538497

ALUMNADO DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICAY DEL DEPORTE, ¿ES EMOCIONALMENTE INTELIGENTE?

Jorge Acebes-Sánchez
Universidad Francisco de Vitoria

Eulisis Smith-Palacio
Universidad Francisco de Vitoria

Alejandro Muñoz-Moreno
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES DE LA INTELIGENCIA EMOCIONAL

La inteligencia emocional es cada vez una competencia con mayor reconocimiento social. A pesar de que haya habido diferentes autores que hayan hablado de habilidades relacionadas con las emociones, autores como Gardner (1983) en su trabajo publicado titulado "Inteligencias múltiples" describió lo que para él era la inteligencia social. Esta inteligencia social se subdividía en inteligencia intrapersonal e interpersonal. La inteligencia intrapersonal sería aquella que le permite al individuo autoconocerse, conocer de forma efectiva lo que uno piensa, siente o le motiva. Por otro lado, la inteligencia interpersonal sería aquella que permite al individuo relacionarse con los otros de manera efectiva, entendiendo su punto de vista, sus pensamientos, sentimientos y motivaciones.

Años más tarde, los autores Salovey y Mayer (1990) presentan el origen de lo que sería la inteligencia emocional moderna, describiéndola como "La habilidad para regular los sentimientos y las emociones propias de uno y las de otros, discriminar entre ellas y usar esta información para guiar el pensamiento y la acción de uno". Estos autores, redefinieron la

inteligencia emocional como la capacidad de percibir, valorar y expresar emociones con precisión; la capacidad de generar sentimientos cuando facilitan el pensamiento, comprenden la emoción y el conocimiento emocional y regulan las emociones para promover el crecimiento emocional e intelectual (Mayer y Salovey, 1997). No obstante, diferentes autores han desarrollado sus propias definiciones y constructos (Bar-On, 1997; Goleman, 1995; Petrides y Furnham, 2000) de la inteligencia emocional, siendo Goleman (1995) quien popularizó el concepto.

En la actualidad, existe un importante debate científico sobre los diferentes constructos de la inteligencia emocional, y esto se relaciona a la vez con la herramienta más adecuada para la evaluación de la inteligencia emocional (Marchena-Giráldez et al., 2021; O'Connor et al., 2019). Petrides y Furnham (2001) diferenciaron entre inteligencia emocional rasgo e inteligencia emocional de procesamiento de información. La inteligencia emocional de procesamiento de información se refiere a la capacidad de identificar, expresar y etiquetar emociones. Esta comprensión de la inteligencia emocional se evalúa a través de medidas de rendimiento máximo, lo que sería inteligencia emocional habilidad, similar a la que se evalúa con Test de Inteligencia Emocional (MSCEIT) de Mayer et al. (2003). La inteligencia emocional rasgo estaría relacionada con la coherencia en un comportamiento específico caracterizado por la empatía, la asertividad u optimismo y, por lo tanto, sería intrínseco a la propia personalidad. En este caso, la inteligencia emocional rasgo, se evalúa a través de cuestionarios de autoinforme validados [Por ejemplo p. Ej. Inventario de cocientes emocionales de Bar-On (EQ-i), Bar-On, 1997; TEIQue (Petrides, 2009)].

1.2. INVESTIGACIÓN SOBRE INTELIGENCIA EMOCIONAL

Desde que Salovey y Mayer (1990) desarrollaran el concepto de inteligencia emocional y Goleman (1995) lo popularizara, han sido numerosos los estudios que se han publicado sobre la inteligencia emocional en diferentes ámbitos.

A pesar de que se entiende que las variables psicológicas son sistemas complejos y no se pueden explicar con una única variable o su relación.

Numerosas investigaciones han trabajado en estudiar las relaciones que existen entre la inteligencia emocional y otras dimensiones. Algunas investigaciones han mostrado la relación que existe entre la inteligencia emocional y factores tan importantes para la salud mental como podría ser el bienestar y la felicidad. Estas investigaciones concluyeron que las puntuaciones más altas en inteligencia emocional correlacionan significativamente con un mayor bienestar y felicidad (Cabello y Fernandez-Berrocal, 2015; Costa et al., 2014; Sánchez-Álvarez et al., 2016). En esta misma línea, Andrei y Petrides (2013), desarrollaron un estudio en el que se encontraron relaciones entre los estados de ánimo. Así, la inteligencia emocional correlacionaba de manera positiva con los estados de ánimos positivos y negativamente con los estados de ánimo negativo. En este punto, merece la pena recordar que la inteligencia emocional no explica las emociones negativas o positivas, sino la gestión de las mismas. Es cierto, que tiene sentido pensar que aquellas personas que tienen una mejor gestión de las emociones propias y un mejor entendimiento de las sus emociones y de las de los demás, tendrán mejores herramientas para reconfigurar su espectro emocional.

Debido a la influencia de Goleman (1995), se trabajó mucho en la relación de la inteligencia emocional con el ámbito laboral. Diferentes autores han encontrado que una mejor inteligencia emocional se relaciona con un mayor desempeño profesional (Côté, 2014; Fox y Spector, 2000; Muchhal y Solkhe, 2017), es decir, que las personas que muestran mejores niveles de inteligencia emocional muestran mejores comportamientos y desarrollan sus tareas profesionales de manera más eficaz. Por otro lado, en este mismo ámbito, algunos estudios se han centrado en las habilidades de directivos. En este sentido, los jefes o trabajadores con personas a su cargo deberían tener buenos niveles de inteligencia emocional ya que se relaciona con mejores capacidades de liderazgo efectivo (Palmer et al., 2001), así como en la creación de un buen clima organizacional (Momeni, 2009).

La inteligencia emocional también se ha relacionado con tipos de conducta, esto es especialmente interesante, porque estas investigaciones muestran que las personas con altos niveles de inteligencia emocional tienen mayor probabilidad de comportarse de una determinada manera.

Específicamente, algunas investigaciones han relacionado la inteligencia emocional con comportamientos positivos para la socialización y la comunicación con los demás (comportamiento prosocial) (Mavroveli et al., 2009). Asimismo, también se ha estudiado las relaciones con conductas no deseadas socialmente. Por ejemplo, una investigación desarrollada por García-Sancho et al. (2014) en alumnado universitario muestra como existe una correlación significativa e inversa entre la inteligencia emocional y los comportamientos agresivos.

También es importante resaltar que algunos factores sociodemográficos pueden ser relevantes en la inteligencia emocional. Diferentes estudios han demostrado que las mujeres muestran niveles significativamente más altos de IE en comparación con los hombres (Batool y Khalid, 2009; Davis y Humphrey, 2012; Salguero et al., 2012). Sin embargo, otras investigaciones encuentran que son los hombres quienes muestran una mejor inteligencia emocional (Del Rosal et al., 2016; Molero et al., 2008; Sánchez y Araya-Vargas, 2014). Esta falta de consenso puede ser debida a lo mencionado anteriormente sobre los diferentes constructos de inteligencia emocional, y todavía más complejo, las numerosas herramientas de evaluación de la inteligencia emocional. Por otro lado, parece ser que la inteligencia emocional aumenta progresivamente con la edad (Pulido y Herrera, 2018).

1.3 INTELIGENCIA EMOCIONAL Y SALUD

Tras todo lo anterior, tiene sentido pensar que la inteligencia emocional es un factor importante para la salud mental. Así, lo demuestran algunos trabajos que recopilan numerosas investigaciones anteriores (metaanálisis), los cuáles han confirmado que la inteligencia emocional tiene una relación significativa con una mejor salud mental y, además, es un mediador del estrés (Martins et al., 2010; Schutte et al., 2007). Del mismo modo, los altos niveles de inteligencia emocional se correlacionan negativamente con una baja salud mental y física. Estas investigaciones son de suma importancia ya que amplían la visión hacia la persona, entiendo que esta es un ser biopsicosocial. En relación a este concepto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recuerda que la salud es “un

estado de completo bienestar, físico, mental y social y no únicamente la ausencia de enfermedades" (WHO, 2018).

Por otro lado, vemos que algunas investigaciones se han centrado en las relaciones que hay entre diferentes hábitos saludables. Algunos podrían estar relacionados con conductas sociales como podría ser fumar o beber, y otros más personales como sería llevar una dieta sana y equilibrada o la práctica de más actividad física. Diferentes investigaciones han mostrado que las personas con altos niveles de inteligencia emocional se relacionan con una dieta saludable y la práctica de actividad física, y por el contrario, muestran menores conductas nocivas como el consumo de alcohol o tabaco, e incluso drogas (Brackett et al., 2004; Extremera y Fernandez-Berrocal, 2002; Lewis et al., 2017; Tsaousis y Nikolaou, 2005b).

1.4 INTELIGENCIA EMOCIONAL Y SU RELACIÓN CON ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

En los últimos años, los investigadores han estado interesados en las relaciones que existen en entre la inteligencia emocional y la práctica de actividad física o deporte (Laborde, Dosseville y Allen, 2016; Ubago-Jiménez, González-Valero, Puertas-Molero y García-Martínez, 2019). Específicamente, Laborde, Raab y Dosseville (2013) describen la emoción en el contexto deportivo como una reacción organizada psicofisiológica para evaluar las relaciones con el entorno. Además, estas investigaciones son de especial interés desde el punto de vista de la salud, porque a pesar de que no se pueden establecer relaciones causa efecto, son muchos los resultados que apoyan la hipótesis de que existen relaciones entre la práctica de actividad física y la inteligencia emocional. Específicamente, aquellas personas que cumplen las recomendaciones de la OMS para la práctica de actividad física muestran mayores niveles de inteligencia emocional (Omar-Dev, Ismail, Omar-Fauzee, Abdullah y Geok, 2012; Shuk-Fong, Lu y Hsiu-Hua, 2009). De hecho, algunos autores describen cómo la inteligencia emocional podría tener un rol determinante en los comportamientos de promoción de la salud (Omar-Dev y Rifaat, 2016; Shuk-fong, Ting y Hua, 2012; Tsaousis y Nikolaou, 2005; Zysberg y Hemmel, 2017). Diferentes

investigaciones han estudiado las diferencias en los niveles de inteligencia emocional entre deportistas y no deportistas (Costarelli y Stamou, 2009; Lepir et al., 2018; Szabo y Urban, 2014). Los resultados demostraron que los deportistas tienen una inteligencia emocional más alta que aquellos que no practicaban deporte, específicamente en los valores de asertividad, comprensión de sus propias emociones, valoración de los demás y control de sus emociones.

Las experiencias relacionadas con el deporte están llenas de emociones. Tener que ir a entrenar durante largos periodos de tiempo independientemente de tu estado anímico, superar las adversidades que se van presentando. En los deportes de equipo tener que formar parte de algo más grande que uno mismo, competir de manera interna para ser una mejor versión, decepcionar y ser decepcionado por compañeros. En los deportes individuales superarte cada día. Perder o ganar un partido, superarse en cualquier aspecto del rendimiento deportivo o superar una lesión. Todo lo anterior son únicamente ejemplos de aspectos que pueden generar sensaciones diferentes. Las emociones son inherentes a la competición, al deporte e influyen en el desempeño del rendimiento (Campo et al., 2012; Hanin, 2000, 2010; Jones, 2003; Lazarus, 2000). La inteligencia emocional, como variable psicológica, podría ser un posible predictor del rendimiento deportivo (Crombie et al., 2009; Kopp y Jekauc, 2018). El desarrollo de actividades deportivas pone en juego las emociones, de hecho, podría incluso ser un posible mecanismo que desarrolla la inteligencia emocional, por el enriquecimiento que la propia experiencia aporta. Estas experiencias son complejas de manejar, de hecho, todos los deportistas reaccionan de manera diferente frente a una experiencia deportiva similar. Los diferentes aspectos de la experiencia deportiva y su relación con las dimensiones de la inteligencia emocional aún no están claros. Parece ser que el tipo de deporte podría influir, por la propia idiosincrasia del deporte. Del mismo modo que podría haber diferencias culturales, cada deporte tiene su propia cultura, por lo que nutrirse de experiencias específicas en cada deporte podría resultar diferente. Así, Castro-Sánchez, et al. (2018) encontraron diferencias significativas entre el tipo de deporte en el manejo de las propias emociones. Los atletas de deportes de equipo con contacto (es decir, fútbol,

baloncesto o rugby) mostraron el nivel más alto en el manejo de sus emociones, a diferencia de los atletas en categorías individuales con contacto (es decir, artes marciales) que son los peores en manejarlas. Castro-Sánchez et al. (2018) mostraron que las dimensiones de la IE se correlacionan más fuertemente en los deportes de equipo que en los deportes individuales. Estos resultados podrían explicarse porque los deportes individuales y de equipo tienen sus propios requisitos psicológicos diversos (Laborde et al., 2016).

Otras variables deportivas y deportes podrían ser interesantes. Por ejemplo, los deportes extremos también han sido de interés para los investigadores, ya que el miedo es una emoción que se presentaría en la mayoría de las personas ante esta situación deportiva y el control emocional cobraría especial importancia para el rendimiento (Johnson et al., 2016). La inteligencia emocional se ha estudiado en escaladores de montaña y de roca (Ardahan, 2012; Marczak et al., 2017), corredores de ultramaratón de montaña (Nicolas et al., 2019) o ciclistas de montaña (Ardahan, 2012), siendo en todos ellos un factor relevante.

1.5 INTELIGENCIA EMOCIONAL EN EDUCACIÓN

Desde que la inteligencia emocional se ha visto como un factor tan importante en diferentes esferas, se ha creado un importante debate en numerosos países sobre su importancia en el sistema educativo. Los diferentes sistemas educativos han trabajado para ofrecer a su alumnado las mejores herramientas para su futura vida entre las que se encuentran las habilidades emocionales (Fernández-Berrocal y Ruiz, 2008). En España, al igual que en otros países, han surgido numerosos movimientos para el trabajo y desarrollo de la inteligencia emocional en el contexto educativo. Estas propuestas han supuesto modificaciones en los currículos educativos donde se tienen en cuenta las competencias emocionales de los discentes. Sin embargo, el problema surge con la puesta en práctica de estas modificaciones (Fernández-Berrocal y Ruiz, 2008). En este sentido surgen muchas incógnitas, ¿Puede un profesor con una baja inteligencia emocional trabajar competencias emocionales positivas? ¿Es necesario dicho trabajo? ¿Es el profesorado quien se tiene que encargar de esta formación? Aunque estas incógnitas no se puedan

resolver en este trabajo, son preguntas que merecería la pena reflexionar para el abordaje de este trabajo. Algunas investigaciones ya han demostrado de forma empírica que sí es posible la mejoría de la inteligencia emocional de alumnado universitario, pero para ello, el profesorado debe estar preparado y formado (Dacre Pool y Qualter, 2012).

2. OBJETIVOS

Por todo lo anterior resulta interesante conocer cuáles son los niveles de inteligencia emocional en el alumnado universitario, específicamente en los alumnos del grado en ciencias de la actividad física y del deporte quienes, en su inmensa mayoría, estarán trabajando con personas. Algunos como profesores de educación física o materias afines, quienes tendrán la obligación curricular y la obligación de trabajar las habilidades emocionales en un contexto privilegiado como es la actividad física y el deporte. Por otro lado, también habrá alumnos que trabajen como monitores o entrenadores deportivos, esto de igual modo tendrán la posibilidad de manejar la atmósfera que se genera en la práctica deportiva, siendo este contexto un contexto óptimo en el que se desarrollan habilidades emocionales. Así, el objetivo principal de esta investigación será:

- Conocer los niveles de inteligencia emocional del alumnado universitario de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Como objetivos secundarios se presentan los siguientes:

- Conocer los niveles de las diferentes dimensiones de la inteligencia emocional (atención emocional, claridad emocional y reparación emocional) del alumnado universitario de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- Estudiar si existen diferencias significativas en inteligencia emocional y sus diferentes dimensiones según su género.
- Estudiar si existen diferencias significativas en inteligencia emocional y sus diferentes dimensiones según el curso.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es una investigación descriptiva transversal para conocer los niveles de inteligencia emocional del alumnado universitario de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Comunidad de Madrid. Por otro lado, esta investigación es de tipo comparativo, ya que pretende estudiar las diferencias significativas en atención emocional, claridad y reparación emocionales, que se pueden presentar según el género de los participantes o según el curso en el que se encuentran los mismos.

3.2 PARTICIPANTES

Para la realización de esta investigación se contó con la participación de 358 estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Universidades públicas y privadas de la Comunidad de Madrid. La edad media de los estudiantes fue de 20,24 años, con una desviación típica de 0,99 años. De los 358 estudiantes el 66% (223) eran hombres, con una edad media de 20,16 años y una desviación típica de 0,89 años. El 34% (135) restante fueron mujeres, con una edad media de 20,32 años y una desviación típica de 1,27 años.

3.3 PROCEDIMIENTO

Para poder llevar a cabo la recogida de la muestra se contó con la colaboración de 22 profesores de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte que fueron contactados vía email. Estos profesores participaron de manera voluntaria en el estudio compartiendo con su alumnado un enlace de *Google Forms* en el cuál estaban las preguntas objeto del estudio. El cuestionario comenzaba explicando el tratamiento de los datos y su privacidad, la voluntariedad en las contestaciones y la explicación del proyecto en sí. Para poderlo cumplimentar, el alumnado debía leer y aceptar estas condiciones. Una vez hecho esto, se recogía información sociodemográfica como curso y edad, así como se confirmaba que el alumnado estudiaba el Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Finalmente, debía contestar al cuestionario *Trait Meta Mood*

Scale en su versión española. Los cuestionarios se administraron de marzo a mayo de 2020.

3.4 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN: INTELIGENCIA EMOCIONAL

La muestra fue evaluada con la versión española del *Trait Meta Mood Scale* (TMMS-24). Esta versión fue desarrollada por Fernandez-Berrocal et al. (2004) y está basada en el TMMS original desarrollado por Salovey et al. (1995). Esta herramienta evalúa la inteligencia emocional rasgo. Es una herramienta de autoevaluación compuesta por 24 preguntas con una escala de tipo Likert de cinco puntos, donde uno significa: "nada de acuerdo", y cinco: "totalmente de acuerdo". La herramienta se compone de tres dimensiones (8 ítems para cada dimensión). La primera dimensión es la atención emocional, que evalúa cómo la persona es capaz de atender a sus sentimientos de forma adecuada (Ejemplo de ítem: "Presto mucha atención a los sentimientos"). En segundo lugar, estaría la claridad emocional, definida como la capacidad de comprender de manera adecuada los propios estados emocionales (Ejemplo de ítem: "Frecuentemente puede definir mis sentimientos"). Por último, la reparación emocional, definida por la herramienta como la capacidad de regular adecuadamente los estados emocionales de forma adecuada (Ejemplo de ítem: "Aunque a veces me siento triste, suelo tener una visión optimista.").

Las puntuaciones en cada dimensión difieren según el sexo. Así, para la atención emocional una puntuación entre 22 y 32 para los hombres y entre 25 y 35 entre las mujeres sería considerada adecuada. Siento las puntuaciones por debajo o por arriba de estas horquillas puntuaciones negativas por lo que esas personas deberían mejorar su atención emocional, disminuyéndola o aumentándola para estar dentro de los umbrales. En el caso de la claridad emocional, las puntuaciones inferiores a 26 en los hombres y a 24 en las mujeres serían consideradas negativas. Las puntuaciones superiores serían consideradas una adecuada claridad emocional, mientras que las puntuaciones superiores a 36 en hombre y a 35 en mujeres serían consideradas como una excelente comprensión emocional. Por último, en la dimensión de la reparación emocional las puntuaciones inferiores a 24 para hombres y mujeres serían

consideradas como negativas, por lo que debería mejorarse esa regulación emocional. Las puntuaciones entre 24 y 35 para hombres y entre 24 y 34 para mujeres serían consideradas como una adecuada regulación. Y aquellas puntuaciones superiores a estas horquillas, serían interpretadas como una regulación excelente. Nuestros resultados muestran una consistencia interna similar a la de Fernandez-Berrocal et al. (2004) en las tres dimensiones: atención emocional, $\alpha = 0.87$; claridad emocional, $\alpha = 0.91$; y reparación emocional, $\alpha = 0.85$.

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos a través de los cuestionarios fueron analizados utilizando el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS v21).

Se realizó un análisis descriptivo para explorar las características de la muestra. Estas características se describen utilizando frecuencias, porcentajes, media y desviación típica. Tras confirmar que la muestra se comportaba de manera normal, se realizaron análisis t-test para evaluar si existían diferencias entre hombres y mujeres en atención emocional, claridad y reparación emocionales. Por otro lado, se realizó un ANOVA de una vía para estudiar si existían diferencias en función del curso en el que estudiaban en cada una de las dimensiones. La significación estadística fue de $p <, 05$.

4. RESULTADOS

En la tabla 1 se pueden observar los resultados del análisis comparativo (t de Student) de la atención emocional, claridad y reparación emocionales según el género de los participantes. Nuestros resultados muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones de la inteligencia emocional en función del género. Específicamente, existen diferencias significativas ($p \leq, 001$) en la dimensión de atención emocional. Las alumnas universitarias (29,4 ± 5,15) del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte mostraron tener una mayor atención emocional que los alumnos (27,2 ± 5,24).

En el caso de la claridad emocional, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq, 001$). En este caso, fueron los

alumnos (28,5 ± 4,78) quienes mostraron una claridad emocional significativamente superior a las alumnas (26,9 ± 4,21).

Por último, en relación a la reparación emocional, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p ≤, 001). Al igual que con la claridad emocional, estas diferencias son en favor de los hombres (28,7 ± 4,61), quienes mostraron una reparación emocional significativamente superior a las mujeres (27,1 ± 4,96).

TABLA 1. Análisis comparativo de las dimensiones de la inteligencia emocional según el género

	Hombres M ± DT	Mujeres M ± DT	Sig.
Atención emocional	27,2 ± 5,24	29,4 ± 5,15	≤,001
Claridad emocional	28,5 ± 4,78	26,9 ± 4,21	≤,001
Reparación emocional	28,7 ± 4,61	27,1 ± 4,96	≤,001

Nota: M = Media; DT = Desviación Típica

Es importante destacar que, siguiendo la normativa de interpretación del TMMS-24 expuesta en el apartado de metodología, los resultados de atención emocional, claridad y reparación emocionales fueron adecuados tanto en hombres como en mujeres. No obstante, los resultados de claridad y reparación emocionales podrían llegar a ser excelentes.

En relación al análisis de comparativo de cada una de las dimensiones en relación al curso académico muestra que no existen diferencias significativas con la muestra general en atención emocional (p = .185), claridad emocional (p = .223) y reparación emocional (p = .408). Del mismo modo, se analizaron estas diferencias segmentando por género. En el caso de los hombres tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación al curso académico siendo los resultados en atención emocional (p = .204), claridad emocional (p = .536) y reparación emocional (p = .403). Así, en el caso de las alumnas universitarias los resultados tampoco mostraron diferencias estadísticamente significativas en base al curso académico en atención emocional

(p = .095), claridad emocional (p = .663) ni en reparación emocional (p = .382).

5. DISCUSIÓN

Esta investigación tenía por objetivo conocer los niveles de inteligencia emocional del alumnado universitario de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Comunidad de Madrid. Así como, estudiar si existían diferencias en las diferentes dimensiones de la inteligencia emocional (atención emocional, claridad emocional, y reparación emocional) en función del género de los participantes o en función del curso académico.

Nuestros resultados muestran que el alumnado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Comunidad de Madrid tiene de media resultados adecuados en atención emocional, claridad emocional y reparación emocional según los valores de referencia de la herramienta TMMS-24 (Fernandez-Berrocal et al., 2004). No obstante, los valores de claridad y reparación emocionales podrían llegar a ser valores excelentes. Esto sugiere la posibilidad de trabajo y mejoría con un margen importante, sobretodo entendiendo que estos serán los futuros formadores y profesores.

Nuestros resultados muestran que los hombres tienen significativamente una menor atención emocional, una mayor claridad emocional y una mayor reparación emocional en comparación con las mujeres. Teniendo en cuenta que la claridad y reparación emocional funciona de manera continua, es decir, que cuanto más mejor, y que la atención emocional debe ajustarse a un punto medio, se puede decir que los alumnos de este trabajo cuentan con una mejor inteligencia emocional que las alumnas. En el caso de las alumnas habría que prestar especial atención a la atención emocional, que a pesar de encontrarse dentro de la horquilla adecuada, están cerca de tener demasiada atención emocional lo que podría ser un problema porque una alta atención emocional se relaciona con una reacción excesiva a las emociones negativas (Yiend, 2009) y un peor ajuste emocional (Fernández-Berrocal et al., 2005). Estos resultados coinciden de manera parcial con los de otros

estudios. Así, Sánchez y Araya-Vargas (2014) en un estudio con estudiantes de Grado Costarricenses coincidieron en que las mujeres presentaban una atención emocional significativamente superior a los hombres, no encontrando diferencias significativas en claridad y reparación emocional. En otro estudio con 358 estudiantes universitarios extremeños de los grados de Educación y Ciencias (Del Rosal et al., 2016), encontraron que los alumnos presentaban una reparación emocional significativamente superior a las alumnas, sin embargo no encontraron diferencias en el resto dimensiones. Estas diferencias pueden ser debidas a hechos culturales, a los diferentes tamaños muestrales o a los grados de estudio. Por otro lado, debido a la diversidad de herramientas y constructos que se presentan en la literatura científica es complejo encontrar resultados comparables.

En relación con las posibles diferencias que se pudieran encontrar en relación al curso académico, nuestros resultados mostraron que no existían diferencias estadísticamente significativas en relación al curso, ya que sea con la muestra completa o segmentando por género. A pesar de que diferentes estudios hayan mostrado diferencias en cuanto a la edad (Antoñanzas, 2017; Bradley, 2003; Shukla y Srivastava, 2016) estos resultados comparan amplios rangos de edad comparando jóvenes con adultos, o incluso con mayores.

Nuestra investigación cuenta con una serie de limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, el tamaño muestral y la muestra por conveniencia no permite extrapolar los resultados. Asimismo, el hecho de haber elegido específicamente el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte puede ser una limitación en sí misma. Por otro lado, para poder estudiar las diferencias existentes entre hombres y mujeres en el grado, se tuvo que aumentar el muestreo de mujeres siendo esta una realidad menos representativa de este Grado ya que la presencia de mujeres es menor. No obstante, esto nos permitió poder comparar los perfiles de manera más adecuada. El hecho de pasar los cuestionarios de manera telemática puede generar algún error, aunque se realizaron bajo el control de los profesores y el tamaño muestral era suficientemente elevado como para controlarlo. Por otro lado, el hecho de utilizar una herramienta de autodiagnóstico como es el TMMS-24

debe tenerse en cuenta a la hora de interpretar la pertinencia de los resultados. Esta herramienta evalúa la autopercepción y el alumnado puede haber falseado ligeramente los resultados por deseabilidad social. Por otro lado, al haber realizado un trabajo con diseño transversal, no se pueden establecer relaciones causa efecto.

6. CONCLUSIONES

Como conclusiones principales de este trabajo se expone que el alumnado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Comunidad de Madrid presenta una inteligencia emocional, según los criterios de evaluación de la propia herramienta de evaluación, adecuada. A pesar de esto, los alumnos presentaron una mejor inteligencia emocional en comparación con las alumnas, obteniendo resultados significativamente superiores en claridad y reparación emocionales. Por otro lado, las alumnas, sin embargo, presentan una atención emocional significativamente superior a la de los alumnos.

Estos resultados podrían tenerse en cuenta para intervenciones futuras. Por ejemplo, como base para la modificación del currículo de los grados universitarios o el desarrollo de programas específicos con el objetivo de plantear un desarrollo en habilidades emocionales y su enseñanza futura. Esto tendría un doble efecto. Por un lado, repercutiría directamente en la salud mental y física del alumnado, algo que sería especialmente beneficioso ya que son un colectivo que se encuentra en una etapa especialmente vulnerable, con muchas modificaciones y con altos índices de estrés, depresión e incluso pensamientos suicidas. Por otro lado, la futura repercusión que podría tener en su futuro profesional, por su relación con un mejor desempeño laboral y su relación con las características de liderazgo y creación de ambientes óptimos. Así como con su responsabilidad por ser los futuros profesores, quienes transferirán ese conocimiento al alumnado.

Como futuras líneas de investigación podría ser interesante realizar estudios con un tamaño muestral superior, abarcando un mayor número de grados, de universidades, o incluso a nivel estatal, y analizar si existen diferencias significativas en cada una de las variables. Por otro lado,

el planteamiento de estudios longitudinales para analizar si existen diferencias con el paso del tiempo, por ejemplo, analizando la inteligencia emocional del alumnado, antes, durante y después del paso universitario. Esto podría además ser interesante para saber si existe relación con los diferentes momentos vitales y sus estados anímicos. En relación a la herramienta utilizada, se podría plantear la utilización de herramientas de inteligencia emocional habilidad, las cuáles evalúan la inteligencia emocional como un constructo que se mueve en el tiempo, el problema de este tipo de investigaciones sería el elevado coste que podrían tener. Otra posible investigación sería el desarrollo de trabajos longitudinales con intervención para evaluar si el alumnado universitario podría mejorar sus habilidades emocionales, estudiando su impacto directo en la salud y en el futuro. También, podría ser de interés, estudiar las relaciones que existen entre la inteligencia emocional del profesor y del alumnado. En este sentido, se podría analizar si existe una transferencia natural de estas habilidades entre profesor y alumno, o si por el contrario es necesario trabajarlo de manera directa. Esto permitiría analizar cuáles son los factores fundamentales que deberían tenerse en cuenta en el trabajo específico de estas habilidades. Del mismo modo, sería interesante conocer si la figura del profesor en cuanto a la inteligencia emocional es similar o no a la de un monitor o la de un entrenador deportivo. Por último, podría ser de interés analizar las características de los ambientes óptimos para su desarrollo, estudiando si el deporte es uno de ellos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este trabajo no habría sido posible sin la colaboración en primer lugar de todos los profesores que, de manera totalmente voluntaria y altruista, entendieron el potencial del trabajo y dedicaron su tiempo y esfuerzo a su desarrollo.

Por otro lado, este trabajo ha necesitado de la colaboración de todo el alumnado, quienes han participado con el objetivo de aportar algo de luz a la incógnita de la salud mental, compuesta de variables que cada vez importan más en la sociedad.

Por último, mencionar a todos aquellas personas y compañeros que asesoraron y ayudaron al desarrollo de este trabajo, así como a la Universidad Francisco de Vitoria por hacer posible el mismo y su futura exposición de resultados.

8. REFERENCIAS

Andrei, F. y Petrides, K. V. (2013). Trait emotional intelligence and somatic complaints with reference to positive and negative mood. *Psihologija*, *46*(1), 5-15. https://doi.org/10.2298/PSI1301005A

Antoñanzas, J. L. (2017). The relationship between psychopathology and emotional intelligence in adolescents and adults. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *237*(1093-1096).

Ardahan, F. (2012). Life Satisfaction and Emotional Intelligence of Participants/Nonparticipants in Outdoor Sports: Turkey Case. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *62*, 4-11. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.003

Bar-On, R. (1997). *The Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-i): Technical manual.* Multi-Health Systems.

Batool, S. S. y Khalid, R. (2009). Low emotional intelligence: A risk factor for depression. *Journal of Pakistan Psychiatric Society*, *6*(2), 65-72.

Brackett, M. A., Mayer, J. D. y Warner, R. M. (2004). Emotional intelligence and its relation to everyday behaviour. *Personality and Individual Differences*, *36*(6), 1387-1402. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(03)00236-8

Bradley, S. J. (2003). *Affect regulation and the development of psychopathology*. Guilford Press.

Cabello, R. y Fernandez-Berrocal, P. (2015). Under which conditions can introverts achieve happiness? Mediation and moderation effects of the quality of social relationships and emotion regulation ability on happiness. *PeerJ*, *3*, e1300. https://doi.org/10.7717/peerj.1300

Campo, M., Mellalieu, S., Ferrand, C., Martinent, G. y Rosnet, E. (2012). Emotions in Team Contact Sports: A Systematic Review. *The Sport Psychologist*, *26*(1), 62-97. https://doi.org/10.1123/tsp.26.1.62

Castro-Sánchez, M., Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Puertas-Molero, P., Sánchez-Zafra, M. y Ramírez-Granizo, I. (2018). Emotional intelligence and motivation in athletes of different modalities Proceeding. *Journal of human sport & exercise*, 15-16. https://doi.org/10.14198/jhse.2018.13.Proc2.01

Costa, S., Petrides, K. V. y Tillmann, T. (2014). Trait emotional intelligence and inflammatory diseases. *Psychology, Health & Medicine*, *19*(2), 180-189. https://doi.org/10.1080/13548506.2013.802356

Costarelli, V. y Stamou, D. (2009). Emotional intelligence, body image and disordered eating attitudes in combat sport athletes. *J Exerc Sci Fit*, *7*(2), 104-111.

Côté, S. (2014). Emotional Intelligence in Organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, *1*(1), 459-488. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091233

Crombie, D., Lombard, C. y Noakes, T. (2009). Emotional Intelligence Scores Predict Team Sports Performance in a National Cricket Competition. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *4*(2), 209-224. https://doi.org/10.1260/174795409788549544

Dacre Pool, L. y Qualter, P. (2012). Improving emotional intelligence and emotional self-efficacy through a teaching intervention for university students. *Learning and Individual Differences*, *22*(3), 306-312. https://doi.org/10.1016/J.LINDIF.2012.01.010

Davis, S. K. y Humphrey, N. (2012). Emotional intelligence as a moderator of stressor–mental health relations in adolescence: Evidence for specificity. *Personality and Individual Differences*, *52*(1), 100-105. https://doi.org/10.1016/J.PAID.2011.09.006

Del Rosal, I., Dávila, M., Sánchez, S. y Bermejo, M. L. (2016). La inteligencia emocional en estudiantes universitarios: diferencias entre el grado de maestro en educación primaria y los grados en ciencias. *International journal of development and educational psychology.*, *2*, 51-62.

Dev Omar Dev, R. y Rifaat Abdul Rahman, A. (2016). Influence of emotional intelligence as the mediator between physical activity and mental health (distress) among malaysian university students. En *International E-journal of Advances in Social Sciences* (Número 5). OCERINT International.

Extremera, N. y Fernandez-Berrocal, P. (2002). Relation of perceived emotional intelligence and health-related quality of life of middle-aged women. *Psychological Reports*, *91*(1), 47-59. https://doi.org/10.2466/pr0.91.5.47-59

Fernández-Berrocal, P., Extremera, N. y Ramos, N. (2004). Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychological Reports*, *94*(3), 751-755.

Fernández-Berrocal, P. y Ruiz, D. (2008). Emotional Intelligence in Education. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology.. ISSN*, *15*(2), 421-436.

Fernández-Berrocal, P., Salovey, P., Vera, A., Extremera, N. y Ramos, N. (2005). *Cultural influences on the relation between perceived emotional intelligence and depression*.

Fox, S. y Spector, P. E. (2000). Relations of emotional intelligence, practical intelligence, general intelligence, and trait affectivity with interview outcomes: it's not all just ´G. *Journal of Organizational Behavior*, *21*(2), 203-220. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1379(200003)21:2<203::AID-JOB38>3.0.CO;2-Z

García-Sancho, E., Salguero, J. M. y Fernández-Berrocal, P. (2014). Relationship between emotional intelligence and aggression: A systematic review. *Aggression and Violent Behavior*, *19*(5), 584-591. https://doi.org/10.1016/J.AVB.2014.07.007

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind. The theory of Multiple Intelligences.* Basic Books.

Goleman, D. (1995). *Inteligencia emocional*. Kairos.

Hanin, Y. (2000). *Emotions in sport*. Human Kinetics.

Hanin, Y. (2010). Coping with anxiety in sport. En A. R. Nicholls (Ed.), *Coping in Sport: Theory, Methods, and Related Constructs* (pp. 159-175). Nova Science Publishers inc.

Johnson, U., Kenttä, G., Ivarsson, A., Alvmyren, I. y Karlsson, M. (2016). An ultra-runner's experience of physical and emotional challenges during a 10-week continental run. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. https://doi.org/10.1080/1612197X.2015.1035736

Jones, M. V. (2003). Controlling Emotions in Sport. *The Sport Psychologist*, *17*, 471-486.

Kopp, A. y Jekauc, D. (2018). The Influence of Emotional Intelligence on Performance in Competitive Sports: A Meta-Analytical Investigation. *Sports*, *6*(4), 175. https://doi.org/10.3390/sports6040175

Laborde, S., Raab, M. y Dosseville, F. (2013). Emotions and performance: valuable insights from the sports domain. En *Handbook of psychology of emotions: recent theorical perspectives and novel empirical findings.* (pp. 325-358). Nova.

Laborde, S., Dosseville, F. y Allen, M. (2016). Emotional Intelligence in sport and exercise: A systematic review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.*, *26*(8), 862-874. https://doi.org/10.1111/sms.12510

Laborde, S., Guillén, F. y Mosley, E. (2016). Positive personality-trait-like individual differences in athletes from individual- and team sports and in non-athletes. *Psychology of Sport & Exercise*, *26*, 9-13. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2016.05.009

Lazarus, R. (2000). How emotions influence performance in competitive sports. *The Sport Psychologist*, *14*, 229-252.

Lepir, D., Lakić, S. y Takšić, V. (2018). Relacije bavljenja sportom i emocionalne inteligencije na srednjoškolskom uzrastu. *Primenjena psihologija*, *11*(3), 285-300. https://doi.org/10.19090/pp.2018.3.285-300

Lewis, G. M., Neville, C. y Ashkanasy, N. M. (2017). Emotional intelligence and affective events in nurse education: A narrative review. *Nurse Education Today*, *53*, 34-40. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.04.001

Marchena-Giráldez, C., Acebes-Sánchez, J., Román, F. J. y Granado-Peinado, M. (2021). Validation of the Spanish Version of the Work Group Emotional Intelligence Profile Short Version (WEIP-S) in the Sports Context. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2021, Vol. 18, Page 715*, *18*(2), 715. https://doi.org/10.3390/IJERPH18020715

Marczak, M., Marczak, M. y Ginszt, M. (2017). Emotional intelligence in male and female sport climbers. *Journal of Education, Health and Sport*, *7*(9), 551-557. https://doi.org/10.5281/zenodo.999462

Martins, A., Ramalho, N. y Morin, E. (2010). A comprehensive meta-analysis of the relationship between Emotional Intelligence and health. *Personality and Individual Differences*, *49*(6), 554-564. https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.05.029

Mavroveli, S., Petrides, K. V., Sangareau, Y. y Furnham, A. (2009). Exploring the relationships between trait emotional intelligence and objective socio-emotional outcomes in childhood. *British Journal of Educational Psychology*, *79*(2), 259-272. https://doi.org/10.1348/000709908X368848

Mayer, J.D. y Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? En *Emotional development and emotional intelligence* (pp. 3-31). Basic Books.

Mayer, J.D., Salovey, P., Caruso, D. R. y Sitarenios, G. (2003). Measuring Emotional Intelligence With the MSCEIT V2.0. *Emotion*, *3*(1), 97-105. https://doi.org/10.1037/1528-3542.3.1.97

Molero, D., Álvarez, F. O. y Ávila, M. R. M. R. de. (2008). Diferencias en la adquisición de competencias emocionales en función del género. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, *0*(3).

Momeni, N. (2009). The Relation between Managers' Emotional Intelligence and the Organizational Climate They Create: *http://dx.doi.org/10.1177/009102600903800203*, *38*(2), 35-48. https://doi.org/10.1177/009102600903800203

Muchhal, D. S. y Solkhe, A. (2017). an empirical investigation of relationship between emotional intelligence and job performance in Indian manufacturing sector. *CLEAR International Journal of Research in Commerce & Management*, *8*(7), 18-21.

Nicolas, M., Martinent, G., Millet, G., Bagneux, V. y Gaudino, M. (2019). Time courses of emotions experienced after a mountain ultra-marathon: Does emotional intelligence matter? *Journal of Sports Sciences*, *37*(16), 1831-1839. https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1597827

O'Connor, P. J., Hill, A., Kaya, M. y Martin, B. (2019). The Measurement of Emotional Intelligence: A Critical Review of the Literature and Recommendations for Researchers and Practitioners. *Frontiers in Psychology*, *0*(MAY), 1116. https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.01116

Omar Dev, R. D., Ismail, I. A., Omar-Fauzee, M. S., Abdullah, M. C. y Geok, S. K. (2012). Emotional intelligence as a potential underlying mechanism for physical activity among Malaysian adults. *American Journal of Health Sciences (AJHS)*, *3*(3), 211. https://doi.org/10.19030/ajhs.v3i3.7140

Palmer, B., Walls, M., Burgess, Z. y Stough, C. (2001). Emotional intelligence and effective leadership. *Leadership & Organization Development Journal*, *22*(1), 5-10. https://doi.org/10.1108/01437730110380174/FULL/XML

Petrides, K. V. y Furnham, A. (2000). On the dimensional structure of emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, *29*(2), 313-320. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(99)00195-6

Petrides, K. V. (2009). *Psychometric Properties of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire (TEIQue)*. 85-101. https://doi.org/10.1007/978-0-387-88370-0_5

Petrides, K. V y Furnham, A. (2001). Trait Emotional Intelligence: Psychometric Investigation with Reference to Established Trait Taxonomies. *European Journal of Personality Eur. J. Pers*, *15*, 425-448. https://doi.org/10.1002/per.416

Pulido, F. y Herrera, F. (2018). Relaciones entre felicidad, inteligencia emocional y factores sociodemográficos en secundaria. *Anuario de Psicología*, *48*(1), 34-42. https://doi.org/10.1016/J.ANPSIC.2018.04.002

Salguero, J. M., Extremera, N. y Fernandez-Berrocal, P. (2012). Emotional intelligence and depression: The moderator role of gender. *Personality and Individual Differences*, *53*(1), 29-32. https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.02.006

Salovey, P. y Mayer, J. D. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, *9*(3), 185-211. https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG

Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C. y Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. En *Emotion, disclosure y health.* (pp. 125-154). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/10182-006

Sánchez-Álvarez, N., Extremera, N. y Fernández-Berrocal, P. (2016). *The relation between emotional intelligence and subjective well-being: A meta-analytic investigation*. *11*(3), 276-285. https://doi.org/10.1080/17439760.2015.1058968

Sánchez, G. y Araya-Vargas, G. (2014). Atención plena, inteligencia emocional, género, área de estudio y reporte de ejercicio en estudiantes universitarios costarricenses. *el Deporte*, *9*(1), 19-36.

Schutte, N. S., Malouff, J. M., Thorsteinsson, E. B., Bhullar, N. y Rooke, S. E. (2007). A meta-analytic investigation of the relationship between emotional intelligence and health. *Personality and Individual Differences*, *42*(6), 921-933. https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.003

Shuk-Fong, G., Lu, F. J. H. y Hsiu-Hua, A. (2009). Exploring the relationships of physical activity, emotional intelligence and health in taiwan college students. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *7*(1), 55-63. https://doi.org/10.1016/S1728-869X(09)60008-3

Shuk-Fong, G., Ting, W. y Hua, H. (2012). Development of a Chinese emotional intelligence inventory and its association with physical activity. En P. A. Di Fabio (Ed.), *Emotional Intelligence - New Perspectives and Applications* (pp. 195-214). Department of Athletic Sports, National Chung Cheng University.

Shukla, A. y Srivastava, R. (2016). Examining the effect of emotional intelligence on socio-demographic variable and job stress among retail employees. *Cogent Business & Management*, *3*(1). https://doi.org/10.1080/23311975.2016.1201905

Szabo, A. y Urban, F. (2014). Do combat sports develop emotional intelligence? *Kinesiology*, *46*(1), 53-60.

Tsaousis, I. y Nikolaou, I. (2005). Exploring the relationship of emotional intelligence with physical and psychological health functioning. *Stress and Health*, *21*(2), 77-86. https://doi.org/10.1002/smi.1042

Ubago-Jiménez, J. L., González-Valero, G., Puertas-Molero, P. y García-Martínez, I. (2019). Development of Emotional Intelligence through Physical Activity and Sport Practice. A Systematic Review. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, *9*(4). https://doi.org/10.3390/bs9040044

WHO. (2018). *Mental health: strengthening our response*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response

Yiend, J. (2009). The effects of emotion on attention: A review of attentional processing of emotional information. *Cognition & Emotion*, *24*(1), 3-47. https://doi.org/10.1080/02699930903205698

Zysberg, L. y Hemmel, R. (2017). Emotional Intelligence and Physical Activity. *Journal of physical activity & health*, 1-14. https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0654

¿INFLUYE LA PRESENCIALIDAD EN LA PERCEPCIÓN Y SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE?

ALEJANDRO MUÑOZ
Universidad Francisco de Vitoria

JORGE ACEBES-SÁNCHEZ
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, debido a la pandemia mundial ocasionada por la COVID-19, el contexto de educación universitaria ha sufrido diferentes y múltiples cambios en la docencia y metodología impartida durante el último año, teniéndose que adaptar el profesorado universitario a las diferentes restricciones a lo largo del curso académico (Coman et al., 2020). Más concretamente las Facultades de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, que tienen un alto porcentaje de docencia práctica, se han tenido que amoldar a un aprendizaje exclusivamente online, síncrono y, por último, presencial (Batez, 2020) en función de las restricciones indicadas por el Gobierno de España y, más concretamente por ser de interés para este trabajo, de la Comunidad de Madrid (Orden 1126/2021, 7 mayo, por la que se establecen medidas preventivas para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19).

Para dar respuesta a las exigencias que este inesperado contexto ha originado, el profesorado universitario ha tenido que implementar nuevas metodologías y herramientas docentes que ha supuesto la incorporación de procesos de transformación e innovación educativa. Más allá de suponer un problema o dificultad, este nuevo escenario se ha presentado como nuevos retos y oportunidades de cambio (Navío-Navarro, 2021) que están alineados con el proceso de convergencia hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Es en este contexto, con la

llegada del EEES a nuestro sistema universitario, donde se ha propuesto la incorporación de cambios que propician procesos de innovación en las metodologías llevadas a cabo por docente universitario en el aula. Este proceso pone énfasis en cambiar el foco de atención desde las metodologías tradicionales, orientadas a la enseñanza de contenidos, hacia las metodologías activas donde el alumnado sea protagonista de su propio aprendizaje (Benito y Cruz, 2005). Asimismo, e impulsado por este nuevo paradigma, la utilización de estas metodologías activas por parte del profesorado universitario ha resultado ser una muy buena herramienta para el aprendizaje en los diferentes contextos de presencialidad, ya que aporta una mayor participación proactiva y autónoma por parte del alumnado, ayudando así al desarrollo cognitivo, emocional y social (Luelmo, 2018). Benito y Cruz (2005) afirman que estas metodologías docentes deben dar relevancia al alumnado como figura protagonista de su aprendizaje, y dejar de lado a las clases magistrales, para así instaurar en el estudiante el reto de aprender y asumir un papel proactivo en la adquisición del conocimiento.

En esta línea, existen un amplio bagaje de numerosas experiencias docentes que han hecho uso de metodologías activas dentro del aula universitaria, de manera general, y en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de manera particular. Todas ellas han sido llevadas a cabo con éxito por parte del profesorado a través de diferentes experiencias didácticas en diversas asignaturas. Por citar algunas de ellas, la inclusión de diferentes metodologías participativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de deportes colectivos (como balonmano, voleibol, fútbol y baloncesto), como son la metodología observacional por pares, la enseñanza recíproca e individualizada, ha demostrado ser muy satisfactoria obteniendo resultados positivos en el impacto que ocasionan sobre la satisfacción del alumnado (Álvarez et al., 2020). Además, otras experiencias sobre metodologías activas, en este caso de gamificación en la asignatura de Didáctica de la Educación Física, consideran que son positivas también para fomentar la motivación hacia el aprendizaje del alumnado (Flores-Aguilar, 2019). Del mismo modo, encontramos experiencias didácticas dentro de la asignatura de Teoría y Práctica de Entrenamiento que han puesto en marcha e

implementado metodologías activas y dinámicas que han favorecido un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico y eficaz del alumnado universitario (Beltrán-Valls et al., 2018). No obstante, es importante señalar que no basta con incorporar estas herramientas, metodologías activas y procesos de evaluación formativa dentro del aula universitaria de manera aislada, sino que como indica Pérez-Pueyo et al., (2019), resulta imprescindible coordinarse a nivel curso y grado con el objetivo de dar coherencia y sentido a la transferencia del conocimiento y aprendizaje proporcionado.

Otros estudios sobre experiencias didácticas en el ámbito de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFyD) muestran que el aprendizaje basado en proyectos, la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y la gamificación proporcionan una mejora en el aprendizaje y en la adquisición y desarrollo de competencias (Castillo-Rodríguez y Álvarez-Kurogi, 2014; Sánchez-Galán y Fraile-Ruiz, 2014).

El presente trabajo se encuadra dentro de este contexto de innovación docente universitaria llevado a cabo en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en la Universidad Francisco de Vitoria. Se trata de la continuación del estudio previo planteado por Muñoz et al., (2021) durante el curso académico 2020-2021, en el cual el sistema universitario tuvo que adaptarse a las restricciones sanitarias. Los resultados de esta investigación mostraron que la inclusión de metodologías innovadoras y activas por parte del profesorado de la asignatura de Metodología de la Investigación permitió una valoración positiva tanto en la percepción del alumnado como en su satisfacción con esta asignatura en un contexto híbrido, donde la mitad de la clase atendía de manera presencial y la otra mitad lo hacía online desde sus hogares. En el presente curso académico (2021-2022), de vuelta a la presencialidad en las aulas, se ha querido mantener la dinámica innovadora implementando el aprendizaje basado en metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, gamificación y la utilización de las TICs, en la asignatura de Metodología de la Investigación con el objetivo de comprobar si la percepción y satisfacción del alumnado se mantiene al igual que en el curso anterior.

2. OBJETIVOS

En base a lo que acaba de ser expuesto, este trabajo se plantea los siguientes objetivos:

- Describir la percepción del alumnado que cursa la asignatura de Metodología de la Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en un sistema semipresencial (sistema hibrido) y presencial.
- Describir la satisfacción del alumnado que cursa la asignatura de Metodología de la Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en un sistema semipresencial (sistema hibrido) y presencial.
- Analizar las diferencias en la percepción del alumnado que cursa la asignatura de Metodología de la Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en un sistema semipresencial (sistema hibrido) y presencial.
- Analizar las diferencias en la satisfacción del alumnado que cursa la asignatura de Metodología de la Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en un sistema semipresencial (sistema hibrido) y presencial.

3. METODOLOGÍA

3.1 MUESTRA:

Los participantes de esta investigación fueron 163 estudiantes (21.45 ± 0.52 años) del 3º del Grado Universitario de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Francisco de Vitoria, que cursaban la asignatura de Metodología de la Investigación a lo largo de dos cursos académicos. Debido a la situación derivada por la pandemia de la COVID-19, durante el curso 2020 – 2021, los estudiantes atendieron sus clases de manera semipresencial (n = 105) y en el siguiente curso 2021 - 2022 lo hicieron recuperando la presencialidad (n = 58).

3.2. VARIABLES E INSTRUMENTOS

Esta experiencia didáctica se sustenta en la metodología ya empleada anteriormente en el estudio de Muñoz et al. (2021) en el cual se diseñó un cuestionario ad hoc de 4 preguntas para conocer la percepción de los alumnos y alumnas al respecto de cómo las metodologías innovadoras y activas permitían: a) profundizar en los contenidos de la asignatura; b) el contacto con el profesor; c) el contacto con el resto del alumnado; y, por último, d) el interés mostrado por la asignatura de Metodología de la Investigación. Las preguntas se midieron a través de una escala Likert de 1 a 6, siendo 1 muy poco y siendo 6 mucho. Las preguntas que se realizaron fueron las siguientes: 1) ¿En qué medida crees que las metodologías empleadas en la asignatura te han permitido profundizar en los contenidos teóricos?; 2) ¿En qué medida crees que las metodologías empleadas en la asignatura te han facilitado estar en contacto con el profesor?; 3) ¿En qué medida crees que las metodologías empleadas en la asignatura te han facilitado estar en contacto con el resto de compañeros?; 4) ¿En qué medida crees que las metodologías empleadas en la asignatura te han facilitado estar conectado a la asignatura y atender a las clases?

Además, se administró el Cuestionario de Efectividad del Uso de Metodologías de Participación (CEMPA, Carrasco et al., 2015) para conocer la satisfacción de los alumnos y alumnas respecto a la metodología de enseñanza y aprendizaje empleada. Este cuestionario está compuesto por 25 ítems medidos en una escala Likert de 1 (muy poco) a 5 (mucho). Este cuestionario está compuesto por 6 dimensiones que miden la utilidad de la metodología innovadora para el aprendizaje y el ejercicio de la profesión (utilidad); la toma de decisiones para resolver problemas (decisiones); el trabajo en equipo; la habilidad para comunicarse de manera oral y escrita (comunicación); la búsqueda de información (información); y, por último, la gestión de objetivos y proyectos (gestión). Las cuestiones planteadas son las siguientes: 1) Ayuda a contrastar los conocimientos aprendidos en el aula con su aplicación a situaciones reales; 2) Ayuda a salvar la distancia entre teoría y práctica; 3) Facilita el aprendizaje de la asignatura; 4) Implica a los participantes en su propio aprendizaje; 5) Crea una actitud de participación activa; 6)

Organización del tiempo; 7) Resolución de problemas; 8) Toma de decisiones; 9) Planificación; 10) Uso de Ordenadores; 11) Gestión de bases de datos (búsqueda de información); 12) Comunicación Verbal; 13) Comunicación escrita; 14) Creatividad; 15) Gestión por objetivos; 16) Gestión de proyectos; 17) Estimulación intelectual; 18) Delegación; 20) Automotivación; 21) Comunicación interpersonal; 22) Trabajo en equipo; 23) Tratamiento de conflictos; 24) Negociación; 25) Liderazgo. La fiabilidad del cuestionario original reportó un Alpha de Cronbach de .75, .83, .86, .75, .82 y .88 para cada dimensión respectivamente.

Ambos cuestionarios de medición se facilitaron a los alumnos y alumnas una vez finalizado el contenido de la asignatura y tras haber implantado las nuevas metodologías. Los instrumentos fueron enviados al alumnado vía online a través de un formulario de Google Forms para facilitar la recogida y la transcripción de los datos. Dicho cuestionario empezaba con un mensaje introductorio e informativo sobre el estudio y el tratamiento de sus datos personales. La participación fue voluntaria y el tratamiento de los datos fue confidencial con el único objetivo de la investigación planteada, según lo recogido en la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. Se obtuvo un consentimiento informado por parte de del alumnado antes de realizar los cuestionarios de percepción Ad Hoc y de Cuestionario de Efectividad del Uso de Metodologías de Participación Activa. Los cuestionarios fueron recogidos desde el 15 diciembre de 2020 hasta el 8 noviembre de 2021.

3.3 PROCEDIMIENTO

Debido a la situación derivada por la pandemia COVID-19, durante el curso académico 2020 - 2021 la docencia universitaria se vio obligada a trasladar el formato presencial habitual por uno de carácter híbrido (semipresencial). Esta nueva forma de impartir clases supuso que los estudiantes fueran divididos en grupos estables y reducidos, participando de las clases a veces de manera online y otras de manera presencial. Específicamente las semanas pares tenían clases online para la mitad del grupo y la otra mitad del grupo tenían clases presenciales. Además, durante el curso hubo 3 semanas totalmente online para todo el

alumnado y, por otra parte, aquellos alumnos que no podían asistir presencialmente cuanto tenían que asistir por diversos motivos de la COVID-19 se le facilitaba la posibilidad de asistir online.

Sin embargo, durante el curso académico del 2021 - 2022 la docencia universitaria volvió a tener una presencialidad completa en el aula por parte de alumnos y profesores, volviendo así a la docencia habitual previa a la pandemia derivada ocasionada por la COVID19. Durante este curso, la participación de las clases fue totalmente presencial, puntualizando solamente algunos casos aislados de algunos alumnos que debido a la COVID-19 tuvieron que realizar durante un tiempo limitado y corto en el tiempo las clases de manera online.

Por tanto, y para sintetizar, en este estudio se contó con dos grupos diferentes de alumnos y alumnas divididos en cursos académicos y en el formato de enseñanza, un grupo será el del curso académico 2020-2021 el cual tuvo una docencia semipresencial (híbrida) y otro grupo el del curso académico 2021-2022 el cual su docencia se impartió de manera presencial.

Con el objetivo de contextualizar, la asignatura de Metodología de la Investigación se encuentra en el primer cuatrimestre del tercer curso del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y es una asignatura de carácter obligatorio y cuenta con 4,5 ECTS. La asignatura depende de la materia de estadística e informática y pertenece al módulo de Ciencias Sociales y Humanas Aplicadas. Además, el total de horas de dedicación del alumnado es 112,50 horas, estando distribuidas en 45 horas de actividad presencial y 67,50 horas de trabajo autónomo y actividad no presencial.

La asignatura Metodología de la Investigación muestra las herramientas e instrumentos necesarios para llevar a cabo estudios y proyectos de investigación dentro del ámbito de la Actividad Física y del Deporte. Para ello, los estudiantes tendrán que ser capaz de seleccionar las metodologías y diseño de investigación más adecuado a la problemática planteada, así como recoger datos que serán posteriormente analizados con rigor científico. Esta asignatura también pretende ofrecer al alumnado los recursos y herramientas necesarias para realizar búsquedas

bibliográficas en las cuáles basar la investigación posterior. Ello supone la necesidad de formar en habilidades de búsqueda, lectura crítica, recopilación y síntesis de información, así como de perspectiva crítica para poder valorar la calidad de las fuentes consultadas (Muñoz, 2021)

Los contenidos a tratar en la asignatura de Metodología de la Investigación fueron los siguientes; Tema I: Bases epistemológicas de la investigación; 1. Naturaleza de la investigación científica: El conocimiento científico; 2. La investigación en CAFyD; Tema II: El proceso de investigación científica: el método científico y su aplicación a la investigación en CAFyD; 1. Objetivos e Hipótesis 2. Tipo de variables 3. Universo, población y muestra; Tema III: El proceso de análisis descriptivo de los datos; 1. La Estadística: Su función en la investigación en CAFyD 2. Medidas de tendencia central 3. Medidas de posición 4. Medidas de dispersión o variabilidad; Tema IV: Inferencia estadística; 1. Estimación de parámetros: Intervalos de confianza y aceptación 2. Correlación 3. Contraste de hipótesis (Chi Cuadrado y T-Student); Tema V: Presentación y difusión de resultados de investigación; 1. Presentación tabular de los datos 2. Presentación gráfica de datos 3. Póster y comunicación oral. El temario impartido fueron exactamente los mismos tanto para el grupo del curso académico del 2020 – 2021 cómo para el curso del 2021 – 2022. (Muñoz, 2021)

La llegada de la pandemia de la COVID-19 supuso una transformación digital y metodológica a nivel docente en la asignatura de Metodología de la Investigación. Por tanto, la innovación metodológica se organizó a través del aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y la utilización de las TICs, proponiendo a los estudiantes convertirse en grupo de investigación estable durante todo el curso. Esta propuesta giró en torno a diferentes ejes fundamentales los cuales se plantean de manera secuencial y siempre teniendo una vinculación con el siguiente:

- Planteamiento teórico-práctico de la naturaleza de la investigación científica, teniendo cómo preguntas a resolver; 1) ¿Es posible utilizar el método científico en CAFyD?; 2) ¿Cuáles son los límites de la investigación?; 3) ¿Los números representan la verdad de la realidad?.

- Detectar necesidades en su contexto y ámbito de estudio susceptibles de ser estudiadas. Por otra parte, observar de manera sistemática fenómenos y situaciones de su ámbito de trabajo. Además, plantear objetivos e hipótesis a estudiar. Y para finalizar este pilar, plantear el diseño de una investigación, aplicando las metodologías cuantitativas o cualitativas más adecuadas para el mismo.

- Realizar una revisión de la literatura: una vez planteados los grupos estables de alumnos, deben realizar una revisión de la literatura sobre el contexto que les motive trabajar en el ámbito de la actividad física y del deporte, con el objetivo de poder plantear una pregunta, hipótesis y objetivos de un futuro estudio.

- Elaboración de un artículo científico: De la revisión científica realizada, debían elaborar un estudio empírico de campo que resultara en la escritura de un artículo de investigación. Para su elaboración utilizaron herramientas tales como buscadores bibliográficos (PubMed; GoogleScholar), programas estadísticos (Excel, Jamovi) y programas de referencias bibliográficas (Mendeley).

- Presentación de estudios en congreso: Los resultados obtenidos se difundieron de dos formas, la primera a través de un artículo científico y otra a través de un póster de investigación en una sesión final que simulaba un congreso de jóvenes investigadores en CAFyD.

La elaboración del artículo científico debían realizarlo sobre un template previamente subido al aula virtual de la asignatura, el cual simulaba un documento de una revista inventada, Revista de Jóvenes Investigadores en Ciencias del Deporte: RJICD. En el documento se encontraba las diferentes partes que se compone un manuscrito científico y las consideraciones técnicas y de formato para poderlo enviar en tiempo y forma.

Los grupos estables de investigación contaba con un IP principal que sería el que realizaría las funciones de contacto con el Editor de la Revista, el profesor en cuestión de la asignatura, para resolver dudas o preguntas que le pudieran surgir a lo largo del curso para la elaboración del artículo científico y póster de investigación. Los grupos estaban conformados por un mínimo de 4 y un máximo de 6 alumnos. Además, dichos grupos tenían planteado diferentes entregas parciales del estudio de investigación a lo largo del curso, con el objetivo de poder darle feedback durante todo el proceso. Reseñar que desde el inicio de la asignatura el alumnado tenía a su disposición en el aula virtual todas las fechas de entrega, manuales, presentaciones de las asignaturas, prácticas, vídeos explicativos, etc. de la propia asignatura, así como las rúbricas de evaluación y calificación, con el objetivo de que pudieran ir autoevaluándose en el proceso.

Por último, reseñar que a parte de la elaboración del artículo científico y póster final, el alumnado también tenía 3 prácticas obligatorias y calificables, que trataban de verificar el aprendizaje sobre; las herramientas de búsqueda bibliográfica y citación (Mendeley y Pubmed); la utilización del programa informático de excel; la importancia de la utilización del método científico en el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (reflexión). Además, la asignatura contaba con diferentes prácticas obligatorias sobre el aprendizaje de la estadístico inferencial y descriptiva a través del programa estadístico de Jamovi.

Con todo ello, se pretende que el alumnado pueda obtener los resultados aprendizajes derivado de la asignatura de Metodología de la Investigación cómo son: 1) Conocer e interiorizar los fundamentos de la investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Su objeto de estudio, sus métodos, diseños e instrumentos y materiales; 2) Desarrollar y llevar a cabo un estudio de investigación de forma innovadora y activa dirigida a responder las necesidades en el ámbito de actividad física y del deporte; 3) Desarrollar conclusiones críticas y objetivas, derivadas de la investigación en el ámbito de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, así como contrastarlas con la bibliografía del campo de estudio (Muñoz, 2021).

3.4 ANÁLISIS DE DATOS

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de los datos a través de la media y desviación típica de los ítems del cuestionario elaborado ad hoc y del cuestionario CEMPA. Además, y asegurando los supuestos de normalidad debido al tamaño muestral (n>40), se realizó la prueba de T-Student para muestras independientes ($p < 0.05$) para diferenciar los resultados de los cursos académicos 2020 – 2021 (semipresencial - híbrido) y 2021 – 2022 (presencial).

4. RESULTADOS

Los resultados derivados de los análisis descriptivos mostraron que el alumnado informó que las metodologías activas llevadas a cabo tanto en el curso académico 2020 - 2021 cómo en el 2021 - 2022 por parte del profesor, les facilitó de manera específica la interiorización de contenidos de la asignatura, el mantener el contacto y la relación con el profesorado y el resto de los alumnos y alumnas, y además le reporto una buena implicación y atención en las clases.

Además, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en los resultados obtenidos sobre todos los ítems de la percepción del alumnado del aprendizaje de la asignatura, a través de metodologías de participación en los diferentes cursos académicos pre y post restricciones por la COVID-19. Concretamente no se mostraron diferencias de puntuación en ninguno de los ítems del cuestionario de la percepción del alumnado sobre la utilidad de las metodologías innovadoras para profundizar en los contenidos de la asignatura (2020-2021: 4.9 ± 1.20 vs 2021-2022: 4.9 ± 1.18), mantener el contacto con el profesor (2020-2021: 5.02 ± 1.28 vs 2021-2022: 4.9 ± 1.12) y con el resto de los compañeros (2020-2021: 4.75 ± 1.40 vs 2021-2022: 4.85 ± 1.22), así como para permanecer implicado y atento en las clases (2020-2021: 4.6 ± 1.45 vs 2021-2022: 4.7 ± 0.66).

Por otro lado, y en la misma línea, los resultados mostrados del análisis del cuestionario CEMPA (Carrasco et al., 2015) informan de buenos niveles de satisfacción con la metodología activa empleada tanto en el curso académico de 2020-2021 cómo en el 2021-2022 en el alumnado

de la asignatura. A nivel descriptivo, se puede observar cómo los valores promedios y de desviación estándar de la puntuación a los diferentes ítems muestran una elevada satisfacción con la metodología empleada. De manera específica, los estudiantes consideran que las metodologías empleadas han resultado ser útiles para el aprendizaje y el ejercicio de la profesión (2020-2021: 4.47 ± 0.48 vs 2021-2022: 4.50 ± 0.88); tomar decisiones para resolver problemas (2020-2021: 4.25 ± 0.82 vs 2021-2022: 4.35 ± 0.67); trabajar en equipo (2020-2021: 4.16 ± 0.78 vs 2021-2022: 4.5 ± 0.98); mejorar la habilidad de comunicación oral y escrita (2020-2021: 4.35 ± 0.71 vs 2021-2022: 4.44 ± 0.61); gestionar adecuadamente los objetivos y proyectos (2020-2021: 4.36 ± 0.69 vs 2021-2022: 4.22 ± 0.12); así como para potenciar sus habilidades de búsqueda de información (2020-2021: 4.50 ± 0.56 vs 2021-2022: 4.23 ± 0.64). Sin embargo, al igual que en el anterior cuestionario sobre la percepción, en los resultados del cuestionario de satisfacción CEMPA no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las dimensiones ($p > 0.05$) entre los dos cursos académicos donde se aplicó la experiencia innovadora. Teniendo los alumnos y alumnas unas puntuaciones descriptivas buenas sobre la satisfacción, donde informan que la metodología empleada ha sido muy positiva para el aprendizaje de contenido, para tomar decisiones, para la comunicación a otros y la gestión de los proyectos, y también para la búsqueda de información.

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue describir y analizar las diferencias en la satisfacción y percepción del alumnado que cursa la asignatura de Metodología de la Investigación en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en un sistema semipresencial (sistema hibrido) y presencial.

Los resultados de este estudio sugieren que la enseñanza organizada a través del aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y la utilización de las TICs resultó ser muy positivo y enriquecedor para mejorar la percepción del alumnado para profundizar en los contenidos de la asignatura, estar en contacto con el profesor y el resto de alumnado, y

así como para incrementar el interés por la propia asignatura. Además, la incorporación de las metodologías activas e innovadoras que se acaban de mencionar también contribuyó a alcanzar una alta satisfacción de los alumnos y alumnas, sin encontrar diferencias en la docencia en formato de semipresencialidad o de presencialidad. Concretamente, el grado de satisfacción del alumnado con las metodologías activas implementadas ha sido muy elevado en las 6 dimensiones del cuestionario CEMPA (Carrasco et al., 2015), cobrando mayor relevancia la variable de "utilidad para el aprendizaje" en ambos contextos, mostrando así que la metodología aplicada permite acercar la teoría a la práctica, y así buscando practicidad real para el futuro profesional del alumnado. Estos resultados coinciden con los ya publicados en otras asignaturas del Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, donde muestran que la implementación de metodologías activas dentro del aula, ya sea a través de metodologías participativas (Álvarez et al., 2020; Muñoz et al., 2020), de aprendizaje basado en proyectos, de planteamiento de asignaturas gamificadas y/o de la utilización de las TICs (Flores-Aguilar, 2019) favorecen de manera positiva el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado universitario. Es por ello que el presente trabajo contribuye al conocimiento sobre innovación docente y abre la puerta a discutir algunas implicaciones prácticas.

A pesar de que la crisis derivada de las restricciones sanitarias han podido ser abrumadoras tanto para el profesorado universitario, que ha percibido una carga de trabajo excesiva y la obligación de adaptarse a los escenarios de docencia híbrida y semipresencial (Fernández, 2020), como para el alumnado, quien se ha enfrentado también a altos niveles de estrés y cansancio emocional (Madrid, 2021), la percepción y satisfacción del alumnado con las metodologías docentes se han mantenido de manera equivalente tras el cambio a la docencia presencial. Todo ello nos lleva a la reflexión de que una buena planificación de la docencia, así como la incorporación de herramientas y metodologías potenciadoras de los procesos de aprendizaje consiguen mantener la implicación del alumnado en sus clases, así como destaca especialmente el logro de sentirse en contacto con el profesorado y el resto de los

compañeros a pesar de que el escenario obligue a conservar situaciones de semipresencialidad.

Sin embargo, de manera reflexiva y crítica a los estudios previamente citados y a los propios resultados de este estudio, Pérez-Pueyo y Hortiguela-Alcala (2020) en su artículo "¿Y si toda la innovación no es positiva en Educación Física? Reflexiones y consideraciones prácticas", nos muestra una reflexión sobre la innovación y la utilización de metodologías activas en el aula universitaria y concretamente en el ámbito de la Educación Física, la cual expone que algo nuevo no implica que tenga efectos positivos en el aula. Ahondando en sus conclusiones nos muestra que el profesor debe buscar el equilibrio entre la innovación, experiencia personal, efectividad, etc. destacando la evaluación formativa como agente fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

Por último, nuestra investigación no queda exenta de limitaciones que deben ser expuestas para la mejor comprensión del estudio. Por una parte, es importante resaltar que la comparación entre los diferentes cursos académicos puede hacer influir en los propios resultados, ya que el hecho de comparar dos cohortes diferentes de alumnado lleva implícito numerosas variables extrañas relacionadas con la idiosincrasia de cada grupo de estudiantes. Además, el tamaño muestral de cada curso académico no fue equivalente (en el curso 2020-2021 los participantes fueron 105 y en durante el curso 2021-2022 solamente participaron 58 estudiantes), lo que ha podido repercutir a nivel estadístico en los resultados, por lo que sería conveniente replicar esta investigación controlando estas variables y/o analizando la satisfacción y percepción de un mismo grupo de alumnado en varias asignaturas a la vez. Asimismo, existen limitaciones derivadas de los propios instrumentos de medida empleados. El hecho de que los resultados se basen en la percepción y satisfacción puede hacer caer al alumnado en la deseabilidad social y no contestar objetivamente, pudiendo falsear levemente los resultados. Es por ello que sería recomendable incorporar medidas objetivas de evaluación externas al alumno, como podrían ser la observación participante, las entrevistas con el profesorado o las propias calificaciones del alumnado en las diferentes tareas, actividades y exámenes.

6. CONCLUSIONES

Una vez discutidos nuestros resultados con otros estudios y teniendo en cuenta los objetivos planteados en este estudio inicialmente podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- La propuesta metodológica presentada por el profesorado a través de metodologías innovadoras y activas ha permitido una valoración positiva tanto en la puntuación descriptiva de los cuestionarios de percepción Ad Hoc y de satisfacción CEMPA, por parte del alumnado de la asignatura de Metodología de Investigación tanto en un formato semipresencial (sistema híbrido) cómo en un formato de presencialidad.

- Las metodologías activas e innovadoras proporcionadas por el profesorado en la asignatura de Metodología de la Investigación, teniendo como base el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y la utilización de las TICs han resultado igualmente positivas para el aprendizaje del alumnado, tanto en el entorno de docencia semipresencial (sistema híbrido) como en el presencial, sin encontrar diferencias significativas entre los diferentes cursos académicos.

Por tanto, podemos llegar a la conclusión que este tipo de metodologías activas se adaptan tanto a un formato de semipresencialidad (sistema híbrido) como presencial de manera positiva.

Como futuras líneas de investigación se podrían plantear si la percepción y la satisfacción del alumnado fue diferente en general para todo el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en los diferentes formatos de semipresencialidad y presencialidad. Además, se podría analizar en que cursos se han podido adaptar mejor o peor a dicho formato, hipotetizando que los cursos más adelantados son los que mejor se podrían haber adaptado al formato semipresencial, debido a que el curso 2019 – 2020 el segundo cuatrimestre fue en formato exclusivamente online debido a la pandemia de la COVID-19. Por otro lado, se podría analizar dicha percepción y satisfacción en diferentes asignaturas y materias que tengan una alta carga práctica y física, cómo es el

caso de las asignaturas que pertenecen a Deportes Colectivos, Individuales, de Combate o de Implementos, en los diferentes escenarios de semipresencialidad y presencialidad completa. Además, se podría realizar una correlación entre las notas académicas obtenidas y su percepción y satisfacción, teniendo en cuenta siempre los diferentes formatos de asistencia a clase. Esto permitiría tener otro instrumento de evaluación objetivo para poder determinar su aprendizaje. Del mismo modo, se podría implementar en el futuro otras herramientas de evaluación e instrumentos de medición del aprendizaje del alumnado con estas metodologías activas para corroborar su efecto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el alumnado universitario.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

En primer lugar, agradecer a todo el alumnado que ha formado parte de la muestra de este estudio, tanto al alumnado del curso del 2020 – 2021 cómo a los del curso 2021 – 2022 de la asignatura de Metodología de la Investigación en el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Francisco de Vitoria. Sin ellos no hubiera sido posible la elaboración de esta experiencia didáctica. Por otra parte, a la Universidad Francisco de Vitoria y concretamente al Vicerrectorado de Investigación por la ayuda económica prestada para la presentación de la comunicación en el II Congreso Internacional Nodos Del Conocimiento.

8. REFERENCIAS

Álvarez, J., Usán P., Estrada N. y Murillo, V. (2020) Inclusión de metodologías activas en el alumnado de enseñanza superior universitaria. Revista Iberoamericana De Psicología del Ejercicio y el Deporte, 15 (3), 144-149.

Batez, M. (2021). ICT Skills of University Students from the Faculty of Sport and Physical Education during the COVID-19 Pandemic. Sustainability, 13(4), 1711. doi:10.3390/su13041711

Beltrán-Valls, M.R, Adelanto-Renau, M. y Moliner-Urdiales, J. (2018). Innovación en la enseñanza universitaria: la entrevista como recurso didáctico de mejora del aprendizaje aplicado al grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Publicaciones didácticas, 94, 416-420.

Benito, A. y Cruz, A. (2005). Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior. Narcea.

Castillo-Rodríguez, A. y Álvarez-Kurogi, L. (2014). Aplicación de las TIC en estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte: plataforma virtual WebCT. Historia Y Comunicación Social, 18, 279-290. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44328

Carrasco, A., Donoso, J. A., Duarte-Atoche, T., Hernández, J. J. y López, R. (2015). Diseño y validación de un cuestionario que mide la percepción de efectividad del uso de metodologías de participación activa (CEMPA). El caso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPrj) en la docencia de la contabilidad. INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 25(58), 143-158. https://doi.org 10.15446/innovar.v25n58.52439.

Coman, C., Țîru, L. G., Meseșan-Schmitz, L., Stanciu, C., y Bularca, M. C. (2020). Online Teaching and Learning in Higher Education during the Coronavirus Pandemic: Students' Perspective. Sustainability, 12(24), 10367. doi:10.3390/su122410367

Fernández, A. (2020). Salud mental del personal docente español durante la pandemia de Covid-19 (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Alcalá, Madrid.

Flores-Aguilar, G. (2019). ¿Jugamos al Súper Mario Bros? Descripción de una experiencia gamificada en la formación del profesorado de Educación Física. Retos, 36, 529-534. https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67816

Luelmo, M.J. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del sistema educativo español. Encuentro: Revista de Investigación e Innovación en la Clase de Idiomas, 27, 4-21. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6926064

Madrid, N. (2021). Síndrome de burnout académico en alumnos de terapia ocupacional en contexto Covid-19 (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Salamanca, Salamanca.

Muñoz, A. (2021). Metodología de la Investigación. Universidad Francisco de Vitoria

Muñoz, A., Granado-Peinado M. y Ruiz-Varela G. (2021) Percepción Y Satisfacción Del Alumnado Sobre Una Experiencia Didáctica Universitaria En Metodología De La Investigación. En J.M. Palomares-Rodríguez. Avances en Educación Superior e Investigación (101-103). Dykinson S.L.

Muñoz, A., Smith, E., y Matos-Duarte, M. (2020). Una Experiencia de Inclusión Educativa en el Aula de Expresión Corporal con Alumnado Universitario. Retos, 37, 702-705. https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.68438

Navío-Navarro, M. (2021). Innovación docente durante el COVID-19. En B. Puebla y R. Vinader (Coords.), Ecosistema de una pandemia. COVID-19, la transformación mundial. Dykinson S.L.

Orden 1126/2021, 7 mayo, por la que se establecen medidas preventivas para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. http://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2021/09/10/BOCM-20210910-2.PDF

Pérez-Pueyo, A. y Hortigüela Alcalá, D. (2020). ¿Y si toda la innovación no es positiva en Educación Física? Reflexiones y consideraciones prácticas. Retos, 37, 579-587. https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.74176

Pérez-Pueyo, A., Gutiérrez-García, C. y Hortiguela-Alcalá, D. (2019) ¿Y Ahora Qué? Futuro De La Evaluación Formativa En El ámbito Universitario. Infancia, Educación y Aprendizaje, 5(2), 335-340.

Sánchez-Galán J. y Fraile-Ruiz, J. (2014). Propuesta de aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el grado de ciencias de la actividad física y el deporte. En B. Peña (Coord), Vectores de la pedagogía docente actual (pp. 485-503). ACCI.

TRABAJO INTERDISCIPLINAR EN EL ÁREA DE LA SALUD: CAMINANDO HACIA EL FUTURO

Germán Díaz Ureña
Universidad Francisco de Vitoria

Sonia García Merino
Universidad Francisco de Vitoria

Sonsoles Hernández Iglesias
Universidad Francisco de Vitoria

Laura Fernández Lebrusan
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

La formación de los estudiantes universitarios actualmente supone un escenario de análisis brindado desde el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que considera necesaria una reforma de los sistemas tradicionales que permita dar respuesta a las nuevas necesidades socioeconómicas, adaptarse al mercado laboral, a la resolución de problemas, a la autogestión, (Lowden y cols, 2011), a las habilidades de comunicación y a ofertar perfiles profesionales con competencias disciplinares e interdisciplinares complejas. En este contexto interdisciplinar se desarrolla este estudio de formación en reanimación cardio pulmonar (RCP) entre estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y docentes del Grado en Enfermería en el Centro universitario de simulación clínica avanzada (CUSCA) de la Universidad Francisco de Vitoria. Las situaciones de emergencia real son poco frecuentes en personas sin antecedentes patológicos, por lo cual las oportunidades de formación en situaciones de emergencia son limitadas. Es por este motivo que la realización de talleres de formación interdisciplinar de RCP en centros de simulación cínica permite el aprendizaje y la adquisición de competencias de forma estandarizada en situaciones de emergencia,

que requieren una actuación inmediata y que además permiten adquirir competencias de trabajo en equipo y de liderazgo. Esta situación supone un reto para los docentes de Espacio Europeo que deben asegurar la adquisición de competencias y conocimientos de los estudiantes, con herramientas pedagógicas innovadoras que garanticen el proceso de enseñanza aprendizaje, para que realicen una buena práctica profesional.

1.1. Formación de estudiantes universitarios

Las bases de la convergencia Europea parten de la declaración de la Sorbona en 1998, se afianzan en la declaración de Bolonia en 1999, y es en 2015 en la Conferencia de Yerevan donde, tras muchos más encuentros docentes previos, se fragua el proceso del EEES. Uno de los objetivos principales que plantea es fomentar la movilidad de docentes y estudiantes consiguiendo así una cooperación que incremente la calidad de la educación superior, basada en los seis pilares de Espacio Europeo: aprendizaje centrado en el estudiante, donde se destaca un rol mucho más activo del alumno, siendo el centro de la formación; sistema de créditos European Credit Transder System (ECTS), sistema europeo de transferencia de créditos, que garantiza la movilidad en los títulos oficiales; aprendizaje a lo largo de la vida, que es un elemento fundamental para alcanzar mayor competitividad y fomentar la igualdad de posibilidades; establecimiento de sistemas de calidad, en España el Real Decreto 1393/2007 establece que las universidades tienen que disponer de sistemas de garantía interna de calidad (SGIC); tres ciclos formativos, denominados respectivamente Grado (primer ciclo), Máster (segundo ciclo) y Doctorado (tercer ciclo); y la formación basada en competencias, que es una de las propuestas del comunicado de Berlín.

Los pilares de la educación superior demuestran como se ha ido avanzado, pero también definen las brechas que se deben revisar para fortalecer la calidad de la educación de la formación superior. Nos permiten hacer un diagnóstico para disminuir la distancia entre la teoría y la práctica, en definitiva, entre la formación académica y las necesidades profesionales.

Por ello prestamos especial atención a la formación basada en competencias, centrando el proceso de enseñanza aprendizaje en la adquisición y evaluación de éstas.

En la imagen 1, se sintetizan las fases del proceso de enseñanza aprendizaje (Gómez del Pulgar, 2014). Se muestra que el inicio de toda formación es identificar las competencias a lograr y saberlas programar. Posteriormente hay que definir los métodos para entrenarlas y desarrollarlas, que es uno de los focos principales de este estudio, y para finalizar, es imprescindible, tener seleccionadas las herramientas de evaluación de competencias que permitan establecer una relación coherente entre el método y los procedimientos docentes y la evaluación. Estas herramientas de evaluación van a arrojar evidencias que permiten valorar como es la formación que se le ha impartido a los estudiantes y contemplar si hay que replantear el proceso de aprendizaje, convirtiéndose en un proceso cíclico, en el que se volverían a evaluar las competencias adquiridas por el estudiante y las que le faltan por conseguir

FIGURA 1. *Procesos* de enseñanza aprendizaje



Fuente: Elaboración propia.

1.2. Concepto, adquisición y evaluación de competencias

Ante esta variedad pedagógica de las técnicas y los métodos de enseñanza se debe tener en cuenta y mantener un equilibrio entre la definición de competencia que se va a emplear para formar a los estudiantes, la clasificación de los niveles de adquisición de la competencia y las herramientas que se van a emplear para la evaluación de éstas.

Cuando hablamos del concepto de competencia profesional y de la adquisición de éstas en el contexto de la educación superior estamos ante un concepto de competencia polisémico, puesto que podemos encontrar múltiples definiciones y enfoques pedagógicos muy diferentes aplicados en este ámbito.

Comenzando por la definición de competencia, una de las primeras definiciones fue la que la propuso Riesco González en 1973 que la define como "*la característica esencial de la persona que es la causa de su rendimiento eficiente en el trabajo*". Avanzando en el concepto de competencia, en España, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) la define como el "conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas relacionadas con el programa formativo que capacitan al alumno para desarrollar las tareas profesionales recogidas en el perfil de egreso del programa" (ANECA, 2021). Son muchos los autores y pedagogos que han estudiado este término y han vertido múltiples definiciones que siendo revisadas coinciden en definiciones que incorporan los conceptos de conocimientos, procedimientos y actitudes, combinadas, coordinadas e integradas. Además, reiteran que la competencia incluye un saber (conceptual), un saber hacer (procedimientos) y un saber ser (actitudinal).

La definición de competencia que empleamos es la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Francisco de Vitoria para el entrenamiento, la adquisición y la evaluación de competencias, añade también el concepto de transferencia, concepto fundamental en esta área de conocimiento. Por ello empleamos la definición de competencia de Gómez del Pulgar que define la competencia como: *"La capacidad de movilizar los conocimientos y las habilidades por medio de las actitudes y valores para resolver las diferentes situaciones que se plantean en un*

determinado contexto y utilizando los recursos disponibles, integrando en un marco conceptual todos los elementos" (Gómez del Pulgar, 2011).

Por otro lado, atendiendo a la adquisición de competencias, es importante describir los criterios con los que se va a valorar el alcance de los conocimientos, las habilidades y los comportamientos, que deben estar previamente descritos en el programa formativo y ser acordes con los instrumentos de evaluación que se vayan a emplear. Las rúbricas son herramientas de evaluación de competencias asociadas a criterios preestablecidos con descriptores para cada uno de los niveles de logro que miden las acciones del estudiante sobre la actividad que se está evaluando y nos sirven además como evidencias.

A este respecto de la evaluación de competencias resulta muy útil la taxonomía de Bloom (ANECA, 2013) que considera el aprendizaje como un proceso donde los profesores deben conducir el pensamiento de los estudiantes desde las categorías de la base de la pirámide, donde se encuentran los conocimientos, la comprensión y la aplicación, hacia las más altas, donde se encuentran el análisis, la síntesis y la evaluación. Así mismo destaca la pirámide de la competencia de Miller que define cuatro niveles de logro de la competencia y los relaciona con instrumentos de evaluación asociados a cada uno de los niveles; saber, saber cómo, demostrar cómo y hacer (Nolla-Domenjó, 2009).

En la Figura 2 se puede apreciar la relación entre los diferentes niveles de logro de las competencias y las herramientas relacionadas para cada uno de los niveles.

FIGURA 2. Relación entre nivel de competencia según la pirámide de Miller y los instrumentos susceptibles de ser utilizados



Fuente: Elaboración propia.

Podemos decir que la evaluación nos permite calificar, aprobar o suspender, pero realmente tiene la función de evidenciar que los estudiantes han adquirido las competencias, los conocimientos, las actitudes y valores para desarrollar con éxito su profesión. De manera cualitativa nos permite conocer cuáles son los aspectos que hay que reforzar en la formación, así como poder diseñar programas de formación más específica o personalizada de manera continua.

1.3. Herramientas docentes

Las herramientas docentes marcan el proceso de enseñanza aprendizaje en alumnos y profesores. La metodología que se seleccione contribuye a la adquisición de conocimientos, de habilidades y de actitudes de manera dependiente y autónoma durante el periodo educativo y a lo largo de toda la vida profesional, favoreciendo la adquisición de competencias de la propia disciplina, la adquisición de competencias interdisciplinares y transversales, permitiendo hacer un abordaje integral de un fenómeno desde diferentes puntos de vista y conocer cómo trabajan diferentes profesionales. Como hemos visto anteriormente en la pirámide de Miller, hay diferentes grados de adquisición de competencias y

herramientas específicas para evaluar cada uno de estos niveles, desde los conocimientos con pruebas orales o escritas, que evidencian el nivel de conocimientos, pasando por diferentes experiencias metodológicas, donde se demuestra que el estudiante sabe cómo debe hacerlo, hasta los niveles más elevados y similares a la práctica profesional, donde el alumno demuestra y hace. Estos niveles se evalúan con escenarios simulados y en las prácticas preprofesionales que realizan los estudiantes.

Para poder entrenar las competencias en estos dos últimos niveles disponemos de una gran batería de herramientas pedagógicas, pero nos centramos en la simulación que nos ofrece la oportunidad de aprender haciendo (*learning by doing*) (Fernández, Porcel, Nuviala, Pérez, Tamayo, Grao, y González, 2012) como una herramienta muy eficaz en los grados de ciencias de la salud.

Hay diferentes estudios que demuestran que el aprendizaje *learning by doing* favorece la adquisición de competencias frente al uso de metodologías tradicionales, como se describe (Fernández y cols, 2012). Además, esta metodología supone cambios en el estudiante y en el profesor, que van acorde con dos de los pilares que se comentaron anteriormente del Espacio Europeo. Por un lado, esta metodología hace que varíe el papel el profesor que pasa de la impartir una clase magistral a ser un dinamizador del proceso de aprendizaje del estudiante, adquiriendo este un papel más activo y propiciando un aprendizaje centrado en el alumno (Delgado, 2005).

Hacemos referencia a Roger Schank, uno de los grandes exponentes de la teoría *learning by doing*, que enuncia que "la verdadera educación consiste en aprender a pensar, a decidir por uno mismo y expresar lo que uno ha aprendido de un modo persuasivo", es decir, que el estudiante aprende cuando construye por sí mismo (Irigoyen-Coria, 2013), siendo la simulación clínica el mejor escenario donde interaccionan conocimientos, habilidades y transferencia para garantizar un método de aprendizaje, entrenamiento y evaluación efectivo, que además permite que se adquieran las competencias en condiciones de seguridad, que permiten que cuando se realicen prácticas en el contexto real (Juguera Rodríguez, Díaz Agea, Pérez Lapuente, Leal Costa, Rojo Rojo, y Echevarría Pérez, 2014) disminuya el número de eventos adversos.

Relacionando el entrenamiento y la evaluación de competencias, con la simulación y con la metodología de *learning by doing* (Roe, 2002) afirma que "la competencia es la habilidad aprendida para llevar a cabo una tarea, un deber o un rol adecuadamente". Se adquieren mediante el *learning by doing* (aprender haciendo) y, a diferencia de los conocimientos, las habilidades y las actitudes, no se pueden evaluar independientemente. Esta metodología de aprendizaje colaborativo centrada en el alumno, acompañando y guiando al alumno permite desarrollar su potencial.

Como se va a desarrollar a continuación, la simulación clínica recrea un escenario, que es muy fiel a la realidad y que permite entrenar y evaluar competencias en condiciones de seguridad pero que también permite detectar cuales son las habilidades peor conseguidas y poder reforzarlas y entrenarlas con nuevas metodologías innovadoras, fomentando la seguridad y la confianza de los estudiantes.

1.3.1. La simulación

Actualmente, las revisiones bibliográficas existentes hasta el momento apoyan a la simulación como una estrategia educativa que conduce a mejores conocimientos y habilidades. Al mismo tiempo, tanto los alumnos como los instructores expresan altos niveles de satisfacción con este método educativo (González y Fuentes, 2011).

Son varios los estudios que demuestran que las creencias, perspectivas, ideas y valores de los docentes y los alumnos acerca de la educación, las actividades formativas, las formas de aprendizaje, etc., condicionan su práctica como actores de esta (Díaz, Martinez, Ghisselini, 2010; Borg, 2003; Coloma y Tafur, 1999).

Los modelos actuales de formación se basan en planteamientos de corte constructivista, planteamientos surgidos por oposición a las ideas conductistas (Hernández, 2008), que centra la acción formativa en el alumno y en su relación con los objetos de conocimiento, no en el profesor; las experiencias de los sujetos en relación con el conocimiento, sus motivaciones, sus expectativas y necesidades, así como los conocimientos previos que poseen, son el eje de la acción formativa. Por tanto,

la simulación clínica deber llevarse a cabo asumiendo planteamientos constructivistas (Nestel, Groom, Eikeland-Husebø, y O'Donnell, 2011).

La simulación clínica, es una actividad educativa, novedosa en su aplicación actual, con hondas raíces en principios educativos sólidos que deben ser asumidos e interiorizados por los actores que van a ser parte de ello, tanto alumnos como instructores, para una correcta y exitosa ejecución de la misma. No se puede afrontar una actividad simulada, desde planteamientos filosóficos, educativos y psicológicos erróneos.

Mediante la simulación, por tanto, podemos entrenar habilidades que nos permitan mejorar nuestro ejercicio profesional (Dewey, 2007). La experiencia y entrenamiento en habilidades técnicas fomentan el aprendizaje por repetición, aunque los autores de esta corriente de pensamiento pedagógico vinculan el proceso del aprendizaje en la acción a la reflexión a partir de la misma; es decir, aprender por la acción libremente de manera irreflexiva, lleva a prácticas imitativas, irreflexivas, carentes de sentido (Kolb, 1984; Gordon, Darbyshire, y Baker, 2012).

King y cols. (2013) y Salas y cols. (2008) defienden entrenar con el error, una estrategia que recomiendan integrar en la simulación. Dado que los errores son inevitables en el entorno clínico, exponerse a ellos en un entorno de aprendizaje seguro para el estudiante, y sin riesgo para el paciente, puede suponer una experiencia de aprendizaje beneficiosa.

Según la Society Simulation for Healthcare (Palaganas, Maxworthy, y Epps, 2014), la simulación permite la libertad de cometer errores sin necesidad de la intervención de expertos para detener el daño al paciente. Al ver el resultado de sus errores, los alumnos adquieren una poderosa comprensión de las consecuencias de sus acciones y de la necesidad de hacer las cosas bien.

Sin embargo, dentro del buen hacer en el ámbito sanitario, requiere el desarrollo de habilidades no técnicas, como la capacidad de adaptarse a una situación que cambia rápidamente (Flin, O´Connor, y Crichton, 2017). Entendemos habilidades no técnicas como habilidades cognitivas, sociales y personales que complementan a las habilidades técnicas y contribuyen a un desempeño de tareas seguras y eficientes (Leonard, Graham, y Bonacum, 2004). Podemos dividirlas en siete categorías,

como el trabajo en equipo, como puntos clave para asegurar una atención sanitaria de calidad y segura (Goldman y cols. 1997).

La colaboración y la formación interprofesional fueron recomendadas por el *Institute of Medicine* (2011) como un elemento esencial para transformar la atención sanitaria, porque la colaboración entre distintos profesionales de la salud ha mostrado que mejora la calidad de la atención y reduce costes (Suter y cols., 2012). Además, se cometen menos errores cuando se trabaja en equipo que de forma individual, especialmente si cada miembro del equipo conoce sus responsabilidades, así como las de los otros miembros (King y cols., 2008).

Aun así, según la revisión sistemática de Reeves y cols. (2013), falta más investigación para poder concluir que la educación interprofesional mejore los resultados en los pacientes.

En el sistema sanitario actual, los profesionales de la salud trabajan en equipo para mejorar la atención y seguridad al paciente; sin embargo, estos profesionales se han formado por separado en diversos programas formativos. Hasta la actualidad, en la formación de grado y de posgrado de cada disciplina, se ha priorizado la formación en conocimiento y habilidades negligiendo la formación en el trabajo en equipo, y las herramientas de comunicación (Dingley, Daugerty, Derieg, y Persing, 2008).

Las asociaciones americanas de médicos, enfermeras, farmacéuticos, odontólogos y de salud pública recomendaron desarrollar la educación interprofesional (IPEC, 2011) y definieron las cuatro competencias del trabajo en equipo: valores y ética para la práctica interprofesional, roles y responsabilidades, comunicación interprofesional, equipo y trabajo en equipo. Se entiende por equipo cuando dos o más individuos con conocimientos especializados, que tienen roles específicos, toman decisiones concretas y llevan a términos tareas independientes que se adaptan entre ellas para compartir el objetivo final de proporcional una atención segura al paciente.

La simulación se ha identificado como una metodología de aprendizaje adecuada para la educación interprofesional (Shekelle y cols., 2013; Brock y cols., 2013) para mejorar la comunicación entre estudiantes, el

conocimiento y respeto de roles y responsabilidades además de promover y comprender valores interprofesionales y éticos.

La simulación interprofesional brinda la experiencia de trabajar en actividades interdisciplinares con el resto de los compañeros haciendo más fácil el reconocimiento de saber cuándo es necesaria la colaboración interprofesional para compartir la solución a problemas del paciente, exponer verbalmente el plan de cuidados propio a otro profesional de la salud y comunicar a tiempo, de forma sensible constructiva los posibles desacuerdos entre miembros del equipo interprofesional (Koo, Idzik, Hammersia, y Windemuth, 2013).

El cuidado de la salud es considerado como una actividad de alto riesgo debido a la probabilidad de daño a los pacientes como resultado de la atención (Aranaz y cols., 2006; WHO, 2007). Entendiendo riesgo como la probabilidad de que un incidente pueda ocurrir, y definiendo incidente de la seguridad del paciente como cualquier evento o circunstancia que podría haber sido o fue un daño innecesario para el paciente; donde el daño incluye lesiones, enfermedades, sufrimiento, discapacidad o incluso muerte (Aranaz-Andres, Aibar, Vitaller-Burillo, Requena, Terol-García, Kelley, y Velazquez de Castro, 2009).

El trabajo en equipo es esencial en entornos de trabajo complejos, así como de alto riesgo (Patterson y cols., 2016). Una menor alianza dentro del equipo se relaciona con una elevada tasa de errores evitables (Kohn, Corrigan, y Donaldson, 2000) y por tanto una mayor incidencia de lesiones en el paciente (Gangaram, Alinier, Menacho, 2017). Todas las muertes causadas a raíz de errores humanos han animado a los profesionales de la salud a desarrollar una formación específica del trabajo en equipo como foco de entrenamiento entre las diferentes habilidades no técnicas (Oriol, 2006).

La OMS (WHO, 2011) en 2011 recomienda que la formación para profesionales sea impartida por un equipo de docentes multidisciplinar. The Joint Comission (2016) identifica los errores en la comunicación y trabajo en equipo como una de las causas más frecuentes de eventos centinela, cuando se produce un daño severo para la salud o la vida del

paciente, con riesgo de muerte y de consecuencias graves, o la posibilidad de sufrirlas en un futuro.

1.4. Las prácticas simuladas como metodología de aprendizaje en el ámbito de la actividad física y la salud

En el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFYD), se presentan diferentes campos de trabajo como: didáctica de la educación física, gestión deportiva, entrenamiento deportivo, preparación física y promoción de la salud. Las prácticas simuladas se han presentado de manera más o menos habitual en ámbitos de trabajo como la didáctica de la educación física y el entrenamiento deportivo. Sin embargo, pocas veces se han presentado en el área asociado a la salud y mucho menos dentro del entorno hospitalario.

1.3.1. El ámbito de la actividad física y la salud en los estudios de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Que el ejercicio *es medicina* es algo indudable, ya en los escritos de Hipócrates se describía el ejercicio como uno de los pilares de la salud. A lo largo de la historia el papel de ejercicio ha tenido un mayor o menor protagonismo, pero siempre ha ido de la mano de la prevención de las enfermedades (Berryman, 2010).

Sin embargo, a la práctica, a pesar del amplio conocimiento en la materia, actualmente son pocos los médicos de atención primaria que recomiendan el ejercicio como tratamiento. La falta de tiempo o conocimiento especifico son las barreras que encuentran para llevarlo a cabo (Persson y cols., 2013).

En el análisis realizado por Calonge y cols. (2017) encontramos que no existe claridad a la hora de identificar "quien debe prescribir y como deben formarse los profesionales que llevaran a cabo está tarea". De los planes de estudios en CAFyD evaluados en España, estos autores encontraron que el porcentaje medio total de los créditos ECTS (European Credit Transfer System) de asignaturas que tratan la actividad y el ejercicio físico como recurso de promoción, prevención o tratamiento de las enfermedades crónicas fue de un 17,78% (9,87% créditos

obligatorios y 7,92% optativos, sobre un total de 240 créditos) mientras que en el grado en Medicina fueron un total de 3,62% (2,38% de créditos obligatorios y 1,20% optativos, sobre un total de 360 créditos).

Además, no es sólo el caso de España, Elder y cols. (2003) realizaron un amplio estudio dónde evidenciaron que de 235 instituciones con programas de pregrado en ciencias del deporte la mayoría de las instituciones ponían un énfasis mínimo en las áreas relacionadas con la promoción de la salud y muchos planes de estudio no requerían ninguna experiencia de campo.

En contraposición, cada vez son más las Facultades de Ciencias de la Salud o relacionadas con el ámbito médico que incorporan los grados en CAFYD junto a fisioterapia, enfermería, nutrición y/o medicina, lo que muestra un claro interés del sector en aglutinar las diferentes disciplinas para una mejor formación en el área de la salud. La necesidad de realizar un trabajo interdisciplinar para el manejo de la salud de los pacientes se está conformando, siendo necesario poner un mayor énfasis en los créditos relacionados con la promoción de la salud a través del ejercicio.

En este contexto, donde a nivel organizativo tenemos los ingredientes para crear una estructura adecuado para la prescripción de ejercicio para la salud, sería interesante incorporar metodologías de aprendizaje, como la simulación, que ya en el ámbito medico se vienen realizando desde hace décadas, en los programas formativos de estudiantes de CAFYD.

1.3.2. Las prácticas simuladas en entorno hospitalario para la formación de estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

La simulación clínica ofrece un entorno seguro y controlado en el cual los estudiantes pueden aprender a colaborar y trabajar en equipo (Megan y cols., 2016). Sin duda, la implementación de estrategias de simulación permitirá poner en práctica las competencias individuales de cada estudiante, integrando los contenidos asimilados en contextos cercanos a la realidad permitiendo de este modo un menor error en el

desempeño profesional. La realización de simulación clínica en el ámbito de las CAFYD es algo nuevo y poco explorado y la literatura científica revisada no nos proporciona mucha información al respecto.

Algunos trabajos como el de Tivener y cols. (2015), cuyo propósito fue evaluar los conocimientos, la confianza, las emociones y las experiencias vividas de entrenadores deportivos que realizaron formación en reanimación cardiopulmonar (RCP) a través de la simulación, encontraron que fue altamente efectiva en la formación de los entrenadores y que existen grandes similitudes entre la simulación realizada entre esta profesión y otras disciplinas médicas y sanitarias.

Está metodología permite al participante experimentar el estrés emocional al que se deberán enfrentar teniendo en cuenta la capacidad individual de cada estudiante (Wayne y cols., 2008). Según lo aportado, en una situación real ante una parada cardiaca, el entrenamiento en la toma de decisión, el control emocional y el conocimiento específico en las técnicas de reanimación se intuyen claves en el manejo de la situación y en el éxito en la aplicación de las maniobras de supervivencia.

El entrenador deportivo se encuentra en la primera línea de actuación ante estas situaciones y debe tener una formación adecuado y lo más cercana a la realidad posible. En el estudio realizado por Cuervo y cols. (2015) se observó que en una muestra de monitores de los centros deportivos donde se analizó su manejo del RCP, se encontraron importantes carencias. Siendo necesario un plan formativo exitoso y de formación continua. Las metodologías activas como la simulación podrían ser un gran aliado en estos entornos.

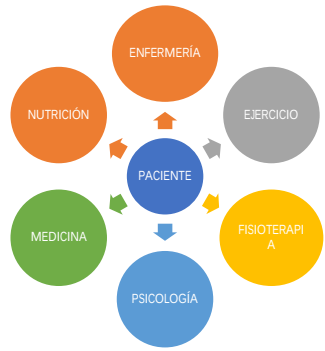
Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente podemos pensar que la simulación podría ser una gran aportación para el aprendizaje integral de los estudiantes dejando en un segundo plano las metodologías menos inmersivas.

1.3.3. La formación interdisciplinar en el ámbito de las ciencias de la salud en el ámbito universitario

Los programas de formación interprofesional, como base de la formación de estudiantes en ciencias de salud, resulta crucial cuando

queremos proporcionar una atención sanitaria de calidad que se centra en el paciente. la práctica colaborativa entre los distintos profesionales debe ser la guía para los profesionales del futuro (Ver Figura 3).

FIGURA 3. *Equipo multidisciplinar en atención sanitaria.*



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, no son muchos los programas educativos que lo proporcionan de forma exhaustiva y bien elaborada. los estudiantes desde las distintas profesiones sanitarias siguen sin interactuar en el entorno educativo. La enfermería, la medicina y otras áreas de la salud rara vez combinan cursos, utilizan la misma facultad o participan en cursos de formación interprofesional formal y una vez que se gradúan existe una menor comunicación lo que puede poner en peligro el tratamiento de los pacientes (Megan y cols., 2016).

Las investigaciones demuestran que el trabajo en equipo y la comunicación eficiente son necesarias para prevenir y reducir los errores humanos que conducen a malos resultados. Preparar a los estudiantes y a los nuevos graduados para trabajar en un equipo interdisciplinario, utilizando metodologías activas cómo la simulación clínica, debe formar parte de los planes de estudios de profesiones sanitarias y/o que forman parte de los tratamientos.

En el estudio realizado por van Diggele, Roberts y Haq (2021), once disciplinas participaron en el programa “Health Collaboration Challenge” (odontología, salud bucal, enfermería, farmacia, medicina, terapia ocupacional, logopedia, fisioterapia, dietética, radiodiagnóstico y

fisiología del ejercicio) para el desarrollo de formación interprofesional. En general, los estudiantes percibieron su experiencia como beneficiosa para su aprendizaje y desarrollo profesional en las primeras etapas de su carrera y practicaron y desarrollaron sus habilidades de trabajo en equipo interprofesional, además de prepararse para un mayor número de prácticas clínicas.

El trabajo en equipo es una de las principales competencias que debemos incluir en los programas formativos interprofesionales en el área de la salud. Es importante que cada profesional sepa cual es su función, dónde están sus límites y que información debe proporcionar o a quien debe ser derivado para un mejor control del paciente.

Si somos capaces de formar a los estudiantes dentro del campus es probable que sean más eficaces cuando tengan que enfrentarse a entornos profesionales multidisciplinares reales.

2. OBJETIVOS

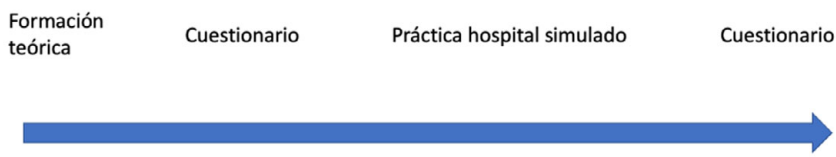
El objetivo de este estudio es mostrar un proyecto de innovación educativa donde alumnos del grado en ciencias de la actividad física y el deporte se integran en el entorno hospitalario, recibiendo formación de profesionales sanitarios y conociendo a su vez el ámbito de trabajo de las distintas profesiones sanitarias. Además, el presente estudio pretende evaluar la metodología *learning by doing* como herramienta para la adquisición de competencias técnicas en estudiantes de CAFYD.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño

En la figura 4 se puede ver el diseño de este estudio.

Figura 4. *Diseño del estudio de investigación*



3.2. Muestra

Este estudio estuvo realizado por 14 estudiantes de 4º curso del grado en ciencias de la actividad física y el deporte de la Universidad Francisco de Vitoria

3.3. Procedimiento

Los participantes del estudio recibieron una formación teórica sobre primeros auxilios. Junto a esta formación teórica, recibieron documentación complementaria para que adquirieran unas competencias técnicas relacionadas con esta temática.

Días después de recibir esta formación teórica, se desplazaron al hospital simulado de la Universidad Francisco de Vitoria para recibir una formación práctica sobre primeros auxilios por parte de profesores del grado de enfermería de la Universidad Francisco de Vitoria. Previo a la formación práctica, los alumnos respondieron a un cuestionario para valorar su conocimiento posterior a la formación teórica y previo a la formación práctica. Recibieron una formación de 4 horas prácticas con el fin de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos previamente. Al terminar la formación práctica, volvieron a realizar el cuestionario previo para valorar el conocimiento adquirido.

3.4. Material

El cuestionario utilizado para valorar las competencias técnicas adquiridas era un cuestionario diseñado ad hoc compuesto por 10 preguntas de respuesta múltiple. Además, se utilizaron las instalaciones del hospital simulado de la Universidad Francisco de Vitoria con su material.

3.5. Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo calculando mediana, cuartil 1 y cuartil 3. Para el análisis inferencial, se comparó el resultado previo y el resultado posterior a la práctica del cuestionario mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Se estableció un nivel de significación de $p<0,05$. Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.24.0

4. RESULTADOS

En la tabla 1 se muestras los valores descriptivos en los dos momentos de evaluación

TABLA 1. Estadísticos descriptivos

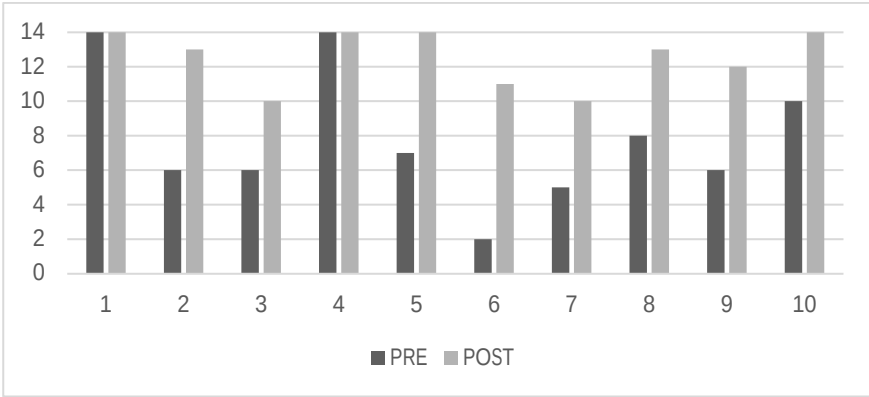
	Mediana	Cuartil 1	Cuartil 3
Pre	6,5	5,75	11
Post	13	10,75	14

Fuente: elaboración propia

Se encontraron diferencias significativas entre los resultados del cuestionario previo a la práctica con respecto a los resultados posteriores a la práctica ($Z=-2,53$, $p= 0,011$)

En la figura 5 se pueden ver todos aciertos de los 14 participantes a las preguntas del cuestionario antes y después de la parte práctica.

Figura 5. *Respuestas acertadas del cuestionario aplicado por preguntas*



Nota: PRE: cuestionario previo a la práctica, POST: cuestionario posterior a la práctica

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El presente trabajo pretendía presentar una propuesta nueva de trabajo interdisciplinar para alumnos de CAFYD y valorar el aprendizaje después de una propuesta práctica. Los alumnos han aumentado su rendimiento de manera significativa después de realizar la práctica. Esto hace referencia a que el rendimiento académico aumenta con la metodología *learning by doing* con respecto al aprendizaje meramente teórico. Además, se puede observar cómo el trabajo interdisciplinar ayuda a la adquisición de competencias técnicas.

Estos resultados de este estudio piloto refuerzan aún mas si cabe la creencia de la necesidad del trabajo interdisciplinar dentro del ámbito de la salud entre profesionales de distintos grados.

6. CONCLUSIONES

El trabajo interdisciplinar entre CAFYD y enfermería, a través de la metodología *learning by doing* ayuda a aumentar la adquisición de competencias técnicas de los alumnos de CAFYD.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecer a las profesoras Mercedes Gómez del Pulgar García Madrid y Lara Picazo Pineda por su colaboración en el desarrollo de este estudio.

8. REFERENCIAS

Agencia Nacional De Evaluación De La Calidad Y Acreditación (ANECA). Glosario de términos de ANECA [internet]. Madrid: aneca [citado 27 dic. 2021]. Disponible en: http://www.aneca.es/var/media/163138/pei0607glosario.pdf

Agencia Nacional De Evaluación De La Calidad Y Acreditación (ANECA) (2013). Guía de apoyo para la redacción puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje. Cyan, proyectos editoriales.

Aranaz J.M., Aibar C, Gala E.A. (2006). La asistencia sanitaria como factor de riesgo: los efectos adversos ligados a la práctica clínica. Gac Sanit., 20:41–7.

Aranaz-Andres, J., Aibar, C., Vitaller-Burillo, J., Requena, J., Terol-García, E., Kelley, E., y Velazquez De Castro, G. (2009). Impact and preventability of adverse events in spanish public hospitals: results of the spanish national study of adverse events (eneas). International journal for quality in health care. Journal Of The International Society For Quality In Health Care / Isqua. 21, 408-14. Doi: 10.1093/INTQHC/MZP047.

Borg, S. (2003). Teacher cognition in language teaching: a review of research on what languages teachers think, know, belive and do. Language Teaching, 32 (2), 81-109.

Brock D, Abu-Rish E, Chiu Cr, Hammer D, Wilson S, Vorvick L, y cols. (2013). Interprofessional education in team communication: working together to improve patient safety. Postgrad Med J., 89 (1057), 642-51.

Calonge Pascual S., Casajús Mallén J.A., y González-Gross M. (2017). La actividad física en el currículo universitario español de los grados de medicina y ciencias de la actividad física y del deporte como recurso en la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas. Nutr Hosp, 34, 961-968

Coloma Manrique, C.R; Tafur Puente, R.M. (1999). El Constructivismo Y Sus Implicaciones En Educación. Educación. VIII (16), 217-244.

Conferencia de ministros responsables de la educación superior, mantenida en Berlín el 19 de septiembre de 2003 [internet]. "EDUCACIÓN SUPERIOR EUROPEA". Citado 21 diciembre 2021. Disponible en: http://www.eees.es/pdf/berlin_es.pdf

Cuervo, C., Álvarez, T., Castro Delgado, R., y Arcos González, P. (2015). Conocimientos en soporte vital básico y desfribilador externo automático de los monitores de centros deportivos de una zona geográfica del Principado de Asturias. Enfermería Clínica. 25. doi: 10.1016/J.ENFCLI.2015.04.008

Delgado, A. M. (2005). Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el espacio europeo de educación superior. Dirección General De Universidades.

Dewey, J. (2007). Cómo pensamos: la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo. Ed Paidos Iberica.

Diaz Larenas, C., Martinez Ilabaca, P., Roa Ghisselini Sanhuezajara, M.G. (2010). Docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico. Polis. Revista De La Universidad Bolibariana, 9 (25): 421-436

Dingley C, Daugherty K, Derieg Mk, Persing R. (2008). Improving patient safety through provider communication strategy enhancements. En: henriksen k, battles jb, keyes ma, grady ml, editors. Advances in patient safety: new directions and alternative approaches. Vol. 3. Agency For Healthcare Research And Quality (US).

Espacio Europeo De La Enseñanza Superior. Declaración conjunta de los Ministros europeos de educación reunidos en Bolonia (1999) [internet]. [citado 23 diciembre 2021]. Disponible en: http://www.eees.es/pdf/bolonia_es.pdf

Elder C.l., Pujol T.J., y Barnes J.T. (2003). An analysis of undergraduate exercise science programs: an exercise science curriculum survey. *Journal of strength and conditioning research*, *17*(3), 536–540. https://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017

Fernández, A., Porcel, A. M., Nuviala, A., Pérez, R. J., Tamayo, J., Grao, A. Y González, J. J. (2012). Estudio comparativo entre una metodología de aprendizaje tradicional respecto a una metodología de aprendizaje basada en el "learning by doing" para la consecución de competencias específicas. Upo Innova: Revista De Innovación Docente, I, 159-166.

Flin, R., O'connor, P., y Crichton, M. (2017). Safety at the sharp end: a guide to non- tecnical skills. Ashgate Publishing Company

Gangaram, P., Alinier, G., y Menacho, A. M. (2017). Crisis resource management in emergency medical settings in qatar. International Paramedic Practice, 7(2), 18-23.

Goldman S.A, Kennedy D.L, Graham D.J. y cols. (1997) the clinical impact of adverse event reporting. Clinician, 7, 143–72.

Gómez Del Pulgar M. (2011). Evaluación de competencias en el espacio europeo de educación superior: un instrumento para el grado de enfermería [Tesis]. Eprints.Ucm, Universidad Complutense De Madrid.

Gómez Del Pulgar M. (2014). ¿Qué se entiende por competencia enfermera y como se evalúa? En: XXVI CONGRESO NACIONAL DE ENFERMERÍA VASCULAR Y HERIDAS. MADRID: ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENFERMERÍA VASCULAR Y HERIDAS

Gonzalez Sanmamed, M., Fuentes Abeledo, E.J. (2011). El practicum en el aprendizaje de la profesión docente. Revista de educación. 354, 47-70. ENERO- ABRIL.

Gordon, M., Darbyshire, D., y Baker, P. (2012) non-technical skills training to enhance patient safety: a systematic review. Medical Education, 46 (11), 1042–1054. DOI: 10.1111/J.1365-2923.2012.04343.X

Gunnell, M., Madsen, K., And Foley, L. (2016). Using simulation to implement interprofessional education. Disponible el 21 de diciembre de 2021 en https://www.myamericannurse.com/wp-content/uploads/2016/11/ant11-interprofessional-1020-copy.pdf

Hernandez Rojas, G. (2008) los constructivismos y sus implicaciones para la educación. Rev Perfiles Educativos, 30 (122): 55-61

Institute Of Medicine (Us) Committee On The Robert Wood Johnson Foundation Initiative On The Future Of Nursing, At The Institute Of Medicine. (2011). The future of nursing: leading change, advancing health. National Academies Press (Us). PMID: 24983041.

Interprofessional Education Collaborative (IPEC). [INTERNET]. (2011). Core competencies for interprofessional collaborative practice. [Consultado enero 2022]. Disponible en: http://www.aacn.nche.edu/education-resources/ipecreport.pdf

Irigoyen-Coria, A. (2013). Aportaciones de roger schank al desarrollo de la educación universal. Archivos En Medicina Familiar, 15 (4), 45-47.

Juguera Rodríguez, L., Díaz Agea, J. L., Pérez Lapuente, M. L., Leal Costa, C., Rojo Rojo, A., y Echevarría Pérez, P., (2014). La simulación clínica como herramienta pedagógica: percepción de los alumnos de grado en enfermería en la UCAM (Universidad Católica san Antonio de Murcia). Enfermería Global, 13, 175–190.

King A., Holder M.G. Jr, y Ahmed R.A. (2013). Errors as allies: error management training in health professions education. Bmj Qual Saf.;22(6):516-9. DOI: 10.1136/BMJQS-2012-000945.

King H.B, Battles J., Baker D.P., Alonso A., Salas E., Webster J., y cols. En: Henriksen K., Battles J.B, Keyes M.A., Grady M.L, (ED). (2008). Advances in patient safety: new directions and alternative approaches. Vol. 3. Agency For Healthcare Research And Quality (Us).

Kohn, L., Corrigan, J., y Donaldson, M. (2000). To err is human: building a safer health system. A report of the committee on quality of health care in america. National Academy Press.

Kolb, D. (1984). Experiential learning: experience as the source of learning and development. Pretence-Hall Inc.

Koo L.W., Idzik S.R., Hammersla M.B., y Windemuth B.F. (2013). Developing standardized patient clinical simulations to apply concepts of interdisciplinary collaboration. J Nurs Educ., 52(12):705-87.

Leonard, M., Graham, S., y Bonacum, D. (2004). The human factor: the critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. Quality And Safety In Health Care, 13 (1), 85-90. DOI: 10.1136/QSHC.2004.010033.

Ley Orgánica 6/2001, de 21 de Diciembre, De Universidades. Boletin Oficial Del Estado. Núm.307 (Dic 24, 2001).

Lowden, K., Hall, S., Elliot, D., Y Lewin, J., (2011). Employer's Perceptions Of The Employability Skills Of New Graduates. Edge Foundations.

Nestel D, Groom J, Eikeland-Husebø S, O'donnell Jm. (2011) Simulation For Learning And Teaching Procedural Skills: The State Of The Science. Simul Healthc. 6 Suppl:S10-3. Doi: 10.1097/Sih.0b013e318227ce96. Pmid: 21817857.

Nolla-Domenjó M., (2009) La Evaluación En Educación Médica. Principios Básicos. Educ Med., 12 (4), 223-9.

Oriol, M.D. (2006). Gestión De Recursos De Tripulación: Aplicaciones En Organizaciones Sanitarias. Journal Nursing Administration. 36 (9), 402 - 6.

Palaganas Jc, Maxworthy Jc, Epps Ca, Mancini Me (Eds.). Defining Excellence In Simulation Programs. Wolters Kluwer; 2014.

Patterson, P. D., Weaver, M. D., Landsittel, D. P., Krackhardt, D., Hostler, D., Vena, J. E., ... y Yealy, D. M. (2016). Teammate Familiarity And Risk Of Injury In Emergency Medical Services. Emergency Medical Journal, 33(4), 280-285. Doi: 10.1136/Emermed-2015-204964.

Persson, G., Brorsson, A., Ekvall Hansson, E. Y cols., (2013). Physical Activity On Prescription (Pap) From The General Practitioner's Perspective – A Qualitative Study. Bmc Fam Pract 14, 128. Https://Doi.Org/10.1186/1471-2296-14-128

Real Decreto 1393/2007 Por El Que Se Establece Que Las Universidades Tienen Que Disponer De Sistemas De Garantía Interna De Calidad (Sgic). Boletín Oficial Del Estado [Internet]. (2007) Oct [Citado 23 Diciembre 2021];260:44037-47. Disponible En: Https://Www.Boe.Es/Boe/Dias/2007/10/30/Pdfs/A44037-44048.Pdf

Reeves S, Perrier L, Goldman J, Freeth D, Zwarenstein M. (2013). Interprofessional Education: Effects On Professional Practice And Healthcare Outcomes (Update). Cochrane Database Syst Rev.28(3):Cd002213.

Riesco González M., (2008). El Enfoque Por Competencias En El Eees Y Sus Implicaciones En La Enseñanza Y El Aprendizaje. Tendencias Pedagógicas, 13, 79-105.

Roe, R. A., (2002). What Makes A Competent Psychologist? European Psychologist, 7 (3), 192-202.

Salas E, Wilson K, Lazzara E, King H, Augenstein J, Robinson D, Birnbach D. (2008). Simulation-Based Training For Patient Safety: 10 Principles That Matter. Journal Of Patient Safety.4(1):3-8. Doi: 10.1097/Pts.0b013e3181656dd6.

Shekelle Pg, Pronovost Pj, Wachter Rm, Mcdonald Km, Schoelles K, Dy Sm, Y cols. (2013). The Top Patient Safety Strategies That Can Be Encouraged For Adoption Now. Ann Intern Med. 158(5):365-8

Suter E, Deutschlander S, Mickelson G, Nurani Z, Lait J, Harrison L, y cols. (2012). Can Interprofessional Collaboration Provide Health Human Resources Solutions? A Knowledge Synthesis. J Interprof Care, 26(4):261-8.

The Joint Commission. (2016). National Patient Safety Goals.. [Consultado 30 Diciembre 2021]. Disponible En: Http://Www.Jointcommission.Org/Patientsafety/Nationalpatientsafetygoals/

Tivener K.A, y Gloe D.S., (2015). The Effect Of High-Fidelity Cardiopulmonary Resuscitation (Cpr) Simulation On Athletic Training Student Knowledge, Confidence, Emotions, And Experiences. Athl Train Educ J.,10 (2):103–112.

van Diggele, C., Roberts, C. y Haq, I., (2021). Optimising Student-Led Interprofessional Learning Across Eleven Health Disciplines. Bmc Med Educ 21 (1), 157. Https://Doi.Org/10.1186/S12909-021-02527-9

Wayne Db, Didwania A, Feinglass J, Fudala Mj, Barsuk Jh, Mcgaghie Wc., (2008). Simulation-Based Education Improves Quality Of Care During Cardiac Arrest Team Responses At An Academic Teaching Hospital: A Case-Control Study. Chest., 133(1):56–61.

Who. (2011). Patient Safety Curriculum Guide: Multi-Professional Edition. [Internet]. World Health Organization. [Consultado El 30 De Diciembre De 2021]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501958_eng.pdf

Who. (2007). More Than Words. International classification for patient safety. Http://www.who.int/entity/patientsafety/taxonomy/en

DALE LIBERTAD AL ALUMNO PARA QUE MEJORE SU APRENDIZAJE

GERMÁN DÍAZ UREÑA
Universidad Francisco de Vitoria

PATRICIA RUIZ BRAVO
Universidad Francisco de Vitoria

SONIA GARCÍA MERINO
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual tiene una serie de características que la hacen tremendamente heterogénea. Alumnos que provienen de diferentes países, con diferentes culturas y clases sociales. Todos estos elementos hacen del proceso de enseñanza- aprendizaje un reto permanente. Este proceso se presenta como una oportunidad de integrar toda esta heterogeneidad y facilitar así un avance social ayudando a la inserción y aceptación de las diversas opciones que nos podemos encontrar en la sociedad actual.

Desde este punto de vista, el proceso de enseñanza- aprendizaje no puede ser una mera repetición de lo recibido previamente, manteniendo estereotipos y estatus sociales, sino que tienen que ser un proceso dinámico y vivo donde los docentes estén en permanente evolución y adapten sus herramientas de enseñanza a los cambios permanentes que se producen en la sociedad. Deben focalizarse en esta realidad (García, Lozano y Tamez, 2015).

Las maneras que usan los profesores para provocar un aprendizaje en los alumnos son muy diversas y se pueden ver de manera sistemática en cada clase. Estas maneras de enseñar que tienen los docentes deben corresponder con una adecuación a los diferentes estilos de aprendizaje

que manifiestan los alumnos. Deben respetar cómo los alumnos comprenden el entorno, las características individuales de los mismo entendiendo su diversidad cultural (Willis y Hudson, 1999). Todo esto debe reflejarse finalmente en un aprendizaje de los alumnos y su consecuente calificación positiva dentro del sistema educativo.

Tanto los estilos de aprendizaje como los estilos de enseñanza han sido ampliamente estudiados en la literatura científica. Estos estilos de aprendizaje están directamente relacionados con las diferentes teorías de aprendizaje. La mayoría de las teorías del aprendizaje enfatizan la necesidad de la actividad como requisito para el aprendizaje. (Alonso, Gallego, y Honey, 2012).

1.1. Los estilos de aprendizaje y enseñanza

La palabra enseñanza tiene un origen etimológico que significa "presentar" con lo que la enseñanza sería el propósito de presentar de manera sistemática una realidad. El profesor debe ser capaz de presentar esa realidad de la manera más adecuada a cada alumno.

Las maneras de enseñar de un docente están directamente relacionas con los valores y creencias del docente y del contexto sociocultural en el que se ubica. No enseñarán igual dos docentes que se encuentren en el mismo centro, al igual que el mismo docente en dos centros diferentes adecuará su docente a los mismo.

Camargo y Hederich (2007) hacen referencia a que los estudios sobre los estilos de enseñanza se han enfocado desde dos líneas diferentes: una psicológica y otra pedagógica. Desde la línea psicológica los estilos de enseñanza se refieren al estilo cognitivo, de aprendizaje y de pensamiento del profesor durante su actividad docente. Desde la línea pedagógica, los estilos de enseñanza se asocian a la necesidad de cualificación docente en su búsqueda por una docencia cada vez más efectiva, reflexiva y consciente.

En 1979, Brostrom (citado por Camargo y Hederich, 2007) propone una clasificación de los estilos de enseñanza. Estos son: a) doctor, que intenta modelar el comportamiento a través del refuerzo; b) experto, que hace hincapié en el conocimiento que considera necesario adquirir; c)

entrenador, que focaliza la atención en la aplicación práctica de los conocimientos; y d) humanista, que tiene muy en cuenta el autodescubrimiento.

Ese mismo año, Bennett (citado por hace una clasificación de los profesores en función de su estilo de enseñanza clasificándolos en: a) Progresistas o liberales, profesores cuyo comportamiento en el aula refleja motivación intrínseca, integración disciplinar, eligen el trabajo por el alumno; b) Tradicionales o formales, profesores que están en el extremo opuesto a los progresistas o liberales. Son profesores que reflejan una motivación extrínseca, una mayor preocupación por el control que por el aprendizaje de los alumnos; c) Estilos mixtos, estos profesores representan una combinación de los otros dos estilos.

Delgado (1991) propone clasificar los estilos de enseñanza en: a) Tradicionales, estilos en el que el profesor es el centro y controla toda la actividad; b) que fomentan la individualización, estilo que se focalizan en el alumno de manera individual; c) que posibilitan la participación del alumnado en la enseñanza, estilos que facilitan la coeducación; d) que propician la sociabilidad, estilos que fomentan el trabajo en grupo; e) que comportan la implicación cognoscitiva directa del alumnado en su aprendizaje, estilos que implican una reflexión previa junto a una integración de los conocimientos teóricos en la resolución del problema; f) que estimulan la creatividad, estilos que fomentan la libre exploración.

Los diferentes estilos de enseñanza condicionarán los distintos métodos de enseñanza. Sánchez Bañuelos (1989) los diferencia en:

- En función de la participación del alumno
    - Método inductivo. El alumno forma parte de su aprendizaje. El docente propone y el alumno busca una solución
    - Método deductivo. El alumno es un mero receptor del conocimiento del docente. El docente dice todo lo que hay que hacer, cuando comenzar, cuando detenerse, etc.

- En función del carácter general de la enseñanza
    - Aprendizaje ensayo- error. Tiene más importancia el proceso que el resultado.
    - Aprendizaje lineal o sin error. Tiene más importancia el resultado que el proceso.
- En función del tipo de instrucción que se les da a los alumnos
    - Enseñanza mediante la búsqueda. El alumno debe descubrir de manera independiente la solución a los problemas planteados por el profesor.
    - Enseñanza mediante mando directo. El alumno recibe una información directa sobre cual es la solución correcta al problema planteado.

Estos métodos están condicionados por la manera que el docente tiene de presentar la actividad a los alumnos en función de los objetivos, las tareas y las características de los alumnos. Por consiguiente, los estilos de enseñanza deben estar directamente relacionados con los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Hervás (2003) define los estilos de aprendizaje como "la disposición que manifiestan los estudiantes y profesores para adoptar determinadas estrategias cuando se enfrentan a un conjunto de actividades o a la solución de un problema. Es la suma de los elementos cognitivos, afectivos y fisiológicos junto con las características de la personalidad que manifiestan de qué manera solemos percibir, pensar, responder e interactuar con los entornos educativos" (p. 31).

Cada persona tiene su manera individual de adquirir los conocimientos y utiliza para ello diferentes estrategias con la intención de conseguir el aprendizaje. Por este motivo, el profesorado debe tener en cuenta estos aspectos en el momento de proponer actividades y tareas que faciliten el aprendizaje de los alumnos. Es decir, el profesorado debe tener en cuenta el estilo de aprendizaje que tienen los alumnos y esto ayudará y condicionará el estilo de enseñanza del profesor (Gallego y Alonso, 2008).

Los estilos de aprendizaje son cuatro (Honey y Mumford, 1986):

- Activo
- Reflexivo
- Teórico
- Pragmático

Las personas con un estilo activo se involucran sin ningún tipo de limitación en las experiencias nuevas. Son personas capaces de disfrutar de lo que está sucediendo en el aquí y ahora y se dejan llevar por los acontecimientos. Las personas que tienen este estilo de aprendizaje actúan y luego piensan sin considerar las consecuencias del acto en sí. Son personas que prefieren actividades y planes a corto plazo. Trabajan habitualmente bien en grupo.

Las personas con un estilo reflexivo analizan de manera permanente y desde todos los puntos de vista la situación antes de tomar una decisión. Son personas muy observadoras y conservadoras en su toma de decisiones.

Las personas con un estilo teórico se caracterizan por su capacidad de análisis y síntesis. Son personas marcadas por su planteamiento lógico y racional. Tienden a intentar ser lo más objetivos posibles en función de sus análisis.

Las personas con un estilo pragmático buscan soluciones nuevas para ponerlas en práctica y comprobar si su planteamiento funciona para la resolución del problema. Son personas eminentemente prácticas y realizas. Cualquier tipo de problema que se les plantee les supone un reto.

Uno de los cuestionarios utilizados para definir los estilos de aprendizaje es el Cuestionario Honey y Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) (Alonso y cols., 2012). Este cuestionario está compuesto por una batería de 80 items breves que facilitan el diagnóstico de los estilos de aprendizaje. Las personas que realicen el cuestionario deben marcar con un signo positivo (+) si se está mas de acuerdo que en desacuerdo o con un signo negativo (-) si se está más en desacuerdo que de acuerdo. Con la aplicación de este test se consigue un perfil de aprendizaje de los alumnos. Este perfil de aprendizaje estaría formado por 4 ejes. Cada

eje corresponde a uno de los estilos de aprendizaje (activo, pragmático, reflexivo, teórico). Al terminar de aplicar el cuestionario, se puede conseguir una imagen de dicho perfil lo que nos permite comprender mejor al alumnado. La máxima puntuación que se puede sacar en cada uno de los estilos de aprendizaje es 20 puntos. Alonso y cols. (2012) hacen referencia que lo importante no es el valor absoluto que obtenga cada alumno en cada uno de los estilos de enseñanza, sino la relación que tiene esa puntuación comparada con el colectivo al que pertenezca. Es decir, lo importante no es tener 13 puntos en el estilo de aprendizaje activo, sino ver qué significa ese 13 dentro del grupo de clase y de otros grupos que se puedan usar como baremos de referencia. Sobre esta puntuación, proponen la siguiente interpretación:

- Preferencia muy alta: son el 10% de las personas que más alto han puntuado dentro del grupo analizado
- Preferencia alta: son el 20% de las personas que han puntuado alto. Son las personas que han puntuado justo por debajo del 10% anterior
- Preferencia moderada: son el 40% de las personas que han puntuado con un nivel medio. Es decir, el 20% por arriba y por debajo de la mediana.
- Preferencia baja: son el 20% de las personas que han puntuado por debajo del grupo de preferencia moderada
- Preferencia muy baja: son el 10% de las personas que han puntuado más bajo

Blasco, Romero, Mengual, Fernández-Revelles, Delgado y Vega (2011) evaluaron el estilo de aprendizaje de los estudiantes de magisterio de educación física y de ciencias del deporte de las universidades de Granada y Alicante a través del cuestionario CHAEA. Encontraron que el estilo reflexivo (15,37 $\pm$ 2,69) era el estilo de aprendizaje que más puntuaba con los alumnos de magisterio de educación física y de ciencias del deporte. El siguiente estilo de aprendizaje que mayor puntuación obtuvo fue el teórico (14,29 $\pm$ 2,52). El que más bajo puntuó fue

el estilo de aprendizaje Activo (11,73 $\pm$ 3,14). El estilo de aprendizaje pragmático puntuó 13,08 $\pm$ 2,75.

1.2. El rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. Metodología *learning by doing* (aprender haciendo)

El rendimiento académico está íntimamente relacionado con los procesos de aprendizaje. La literatura científica respalda que los estudiantes que aprenden en función de sus estilos de aprendizaje mejoran su rendimiento académico (Alonso, 1992). Esto no quiere decir que, para mejorar el rendimiento académico de los alumnos haya que realizar las actividades de tantas maneras como estilos de aprendiza estén presente. Es mucho más eficiente el planteamiento de Willis y Hudson (1999) que indican que se deberían impartir las clases con un estilo y después con otro para todos los alumnos puedan sentirse cómodos en función de sus estilos de aprendizaje. Se deberían intercalar de manera aleatoria, diferentes estrategias didácticas para los diversos estilos de aprendizaje presentes.

Las estrategias que sigan los docentes para conseguir la mejora del aprendizaje, y por consiguiente, la mejora del rendimiento académico debe estar relacionadas con los distintos estilos de aprendizaje. Gutiérrez (2018) hace una recopilación sobre diferentes estrategias de aprendizaje y los estilos que favorecen.

Hay estrategias que favorecen un único estilo de aprendizaje como la **lluvia o tormenta de ideas**, presentación libre de ideas, con el estilo activo; **concondar - discordar**, presentación de una serie de enunciados que haga que los alumnos reflexionen y les haga pensar si están de acuerdo o desacuerdo, con el estilo reflexivo; **estudio de caso**, descripción escrita de un hecho para su análisis, con el estilo teórico; **situación problema**, se presenta un problema relacionado con los contenidos del curso que se van a tratar y se les invita a los alumnos que intenten resolverlo, con el estilo pragmático; **chat**, los alumnos situados en diferentes lugares geográficos interactúan, con el estilo activo; **actividades de repetición y práctica**, los alumnos practican de manera repetida aplicando un conocimiento específico, con el estilo pragmático;

búsqueda por internet, los alumnos buscan fuentes de información a través de búsquedas por internet, con el estilo pragmático.

Otras estrategias favorecen más de un estilo de aprendizaje. Aunque, en esta recopilación destacan una serie de estrategias que, por sus características, favorecen a todos los estilos de aprendizaje. Estas estrategias son:

- Método de proyectos
- Exposición
- Juego de roles
- Trabajos de investigación
- Uso de software estadístico
- Uso de plataformas educativas

El **método de proyectos** consiste en la realización de actividades donde el alumno se tiene que enfrentar a situaciones reales que conlleven la resolución de un problema. Debe buscar cómo solucionar dicho problema utilizando una determinada teoría.

La estrategia de **exposiciones** consiste en la presentación de algún tema de manera oral, sin descartar la posibilidad que sea mediante un escrito. Debe tener una estructura determinada.

La estrategia de **juego de roles** consiste en la representación simulada de alguna situación real relacionada fundamentalmente dentro de las relaciones humanas

La estrategia de **trabajos de investigación** consiste en la realización de trabajos individuales o grupales para buscar soluciones a problemas del día a día. El alumno debe recopilar y analizar toda la información disponible y plantear una respuesta al problema.

El **uso de software estadístico** se utiliza para que el alumno pueda manejar, analizar e interpretar los resultados para utilizarlos a continuación.

El **uso de plataformas educativas** facilita que alumnos de diferentes lugares puedan tener acceso a los diferentes recursos e interactúen entre ellos y con los profesores.

La estrategia del método de proyectos estaría asociada a la metodología *learning by doing* (aprender haciendo) y a un estilo de enseñanza que, según Delgado (1991), que estaría integrado en profesores que buscan una implicación cognoscitiva directa del alumnado en su aprendizaje.

El aprender haciendo está basado en aprender a través de la práctica. Pretende conseguir el aprendizaje de los alumnos partiendo de un conocimiento previo y buscando que dicho aprendizaje sea significativo para el alumno (Bot, Gossiaux, Rauch, y Tabiou, 2005). Esta metodología aboga por el descubrimiento en vez de la instrucción directa para resolver la tarea propuesta. El profesor no da instrucciones directas sobre cómo resolver el problema, sino que sitúa al alumno en una posición donde, mediante la práctica, pueda descubrir la mejor solución (Reese, 2011). Este descubrimiento parte de un conocimiento teórico previo que facilite el descubrimiento y se produzca un aprendizaje significativo por parte del alumnado.

Esta metodología necesita de una primera fase donde el profesor planifica qué quiere hacer que los alumnos vivencien para conseguir el aprendizaje deseado. A la vez que el profesor planifica la actividad, el alumno debe recolectar la información que puede ser de utilidad para encontrar las posibles soluciones.

Tras esta fase de planificación previa, el alumno realizará la experiencia. En esta experiencia, el alumno debe tomar decisiones, comprobar su utilidad, equivocarse, repetir el ciclo hasta que encuentre una posible solución. Al finalizar la experiencia, se debe hacer un análisis de la experiencia realizada para que esta experiencia pase de un aspecto meramente práctico a un plano más teórico y conceptual desde el que se puedan inferir resultados similares antes situaciones parecidas.

Con esta metodología, el profesor cambia su rol en la clase. Pasa de tener un papel más principal a uno más secundario. Deja de ser el centro de la actividad, para ser la persona que sitúa al alumno delante del reto para que sea el propio alumno el centro de la actividad.

A la hora de plantear la práctica a realizar, se puede hacer de diferentes maneras. Podemos ir desde la manera más tradicional, que consiste en que el profesor proponga el caso que tienen que resolver y sean los

alumnos los que deben buscar las soluciones. Hasta una manera más actual en la que son los propios alumnos los que adoptan el rol de profesor y son ellos los que eligen qué problemas quieren resolver.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL Y SECUNDARIO

El objetivo principal de este trabajo fue comparar el efecto de dos alternativas del *learning by doing* sobre el rendimiento académico. Como objetivo secundario se estableció, analizar la percepción subjetiva que tienen los alumnos sobre su propio aprendizaje.

2.2. HIPÓTESIS

La hipótesis principal es que el grupo que realizó la metodología aprender haciendo con cambio de roles tuvo un mayor rendimiento académico. Además, el grupo de aprender haciendo con cambio de roles tuvo una mayor percepción subjetiva del aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

Se seleccionó un periodo de seis años de docencia de la asignatura especialización deportiva en natación. Esta asignatura se cursa en el tercer año del grado en ciencias de la actividad física y el deporte en la universidad en la que se llevó a cabo la investigación. Los tres primeros años se realizaron utilizando la metodología aprender haciendo más tradicional (AHT), descrita anteriormente mientras que los últimos tres años se utilizó la metodología de aprender haciendo en la que los alumnos adoptaban el rol de profesor (AHR) siendo ellos los que elegían los problemas a resolver.

3.2. MUESTRA

La muestra estuvo compuesta por alumnos de diferentes cursos académicos que cursaron la asignatura de especialización deportiva en

natación dentro del grado en ciencias de la actividad física y el deporte. Todos los alumnos recibieron clase del mismo profesor. Además, todos los alumnos estaban incluidos en el mismo plan de estudios con lo que las competencias a desarrollar, las actividades a realizar, así como el contenido a tratar fue el mismo para todos.

3.3. PROCEDIMIENTO

En el desarrollo de la asignatura, los alumnos se tenían que enfrentar a la detección de errores técnicos de los cuatro estilos de nado (crol, espalda, braza y mariposa). Una vez detectados los errores, debían hacer propuestas prácticas para corregirlos. Después de ello, debían valorar si su intervención había tenido algún tipo de cambio sobre la técnica de nado y ver si dichos errores se habían corregido.

Todos los alumnos recibían una formación teórica sobre cómo es el modelo técnico correcto. Además, realizaba ejemplos prácticos sobre cómo detectar los errores técnicos de diferentes nadadores a través de vídeos. Después de realizar estas clases teóricas, se realizaban una serie de clases prácticas en las que los alumnos aprendían ejercicios para corregir los diferentes errores técnicos que se podían encontrar en el estilo de nado. Una vez que los alumnos disponían de toda la información cada grupo tuvo una práctica diferente:

1. Durante los tres primeros años (grupo AHT), los alumnos proponían ejercicios para corregir los errores técnicos más habituales que se presentaban en los nadadores. Estos errores técnicos que tenían que corregir eran propuestos por el profesor. Al finalizar esta parte, los alumnos analizaban a través de vídeo sus propios errores técnicos y proponían sesiones para corregir dichos errores.
2. Los tres últimos años (grupo AHR), los alumnos realizaban el análisis de la técnica de nado de un compañero de clase a través de un video. Después de este análisis, diseñaban sesiones para corregir dichos errores y las llevaban a cabo en la piscina. Eran los propios alumnos los que elegían qué errores querían corregir sin que el profesor les guiase en esta elección.

En ambas opciones, el profesor les daba un feedback de los ejercicios que estaban realizando para que el alumno analizase si realmente estaba siendo efectivo dicho ejercicio para el objetivo planteado. En el grupo AHT, este feedback le servía para diseñar posteriormente las sesiones con el feedback ya recibido, mientras que en el grupo AHR, este feedback le servía para poder modificar las sesiones que ya habían diseñado y poderlas entregar sin estos errores previos.

Este procedimiento se repetía para cada estilo de nado. Los alumnos recibían una calificación de su trabajo realizado al terminar cada estilo de nado.

3.4. Variables

Las variables de estudio que se midieron fueron: rendimiento académico y percepción subjetiva del aprendizaje.

- El rendimiento académico a través de la nota obtenida por los alumnos en la asignatura especialización deportiva en natación del grado en ciencias de la actividad física y el deporte. La calificación de la asignatura estaba entre el 0 y el 10, siendo 0 la peor nota y 10 la máxima nota posible

- La percepción subjetiva del aprendizaje se midió a través de la encuesta de satisfacción del profesorado. Esta encuesta contaba con el siguiente ítem: "En general, he aprendido en esta asignatura con el profesor" donde los alumnos establecían una valoración de 1 a 5, siendo 1 el valor de "totalmente en desacuerdo" y el valor 5 "totalmente de acuerdo".

3.5. Análisis estadístico

Debido a que la percepción subjetiva del aprendizaje es una encuesta anónima y no es posible descartar los alumnos que había respondido a la misma de los que no habían respondido, se incluyeron todos los alumnos que habían cursado la asignatura para el análisis del rendimiento académico. Para el análisis de la percepción subjetiva del aprendizaje, se incluyeron todas las calificaciones recibidas por grupos.

Para la comparación de medias de los resultados de aprendizaje, se calculó el valor t de Welch para muestras independientes. Se fijó un nivel de significación en $p<0,05$. Para el cálculo del tamaño del efecto se utilizó el valor d de Cohen. Se estableció un valor de $d = 0,3$ para un tamaño del efecto pequeño; un valor de $d = 0,5$ para un tamaño del efecto mediano; $d = 0,8$ para un tamaño del efecto grande (Cohen, 1988). El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS v 24.0.

4. RESULTADOS

Para el rendimiento académico el grupo AHT contó con 39 participantes con una nota media de $6,76 \pm 1,15$. Mientras que el grupo AHR contó con 65 participantes con una nota media de $7,76 \pm 1,09$.

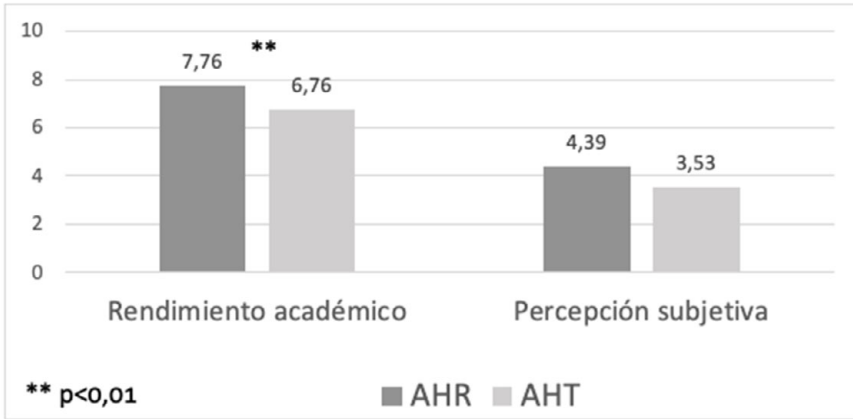
Con respecto a la percepción subjetiva del aprendizaje, en el grupo AHT respondieron el 77 % de los alumnos que cursaron la asignatura. Contó con un total de 30 participantes con una valoración media de 3,53 sobre 5 puntos. Mientras que en el grupo AHR respondieron el 75 % de los alumnos que cursaron la asignatura. Contó con 49 participantes con una valoración media de 4,39 sobre 5 puntos.

Hubo diferencias significativas en el rendimiento académico entre ambos grupos ($t = 2,54$, $p < 0,01$, d de Cohen = 0,88). Además, el tamaño del efecto fue grande.

Con respecto a la percepción subjetiva del aprendizaje, el grupo AHR presentó una valoración del 17,17 % superior al grupo AHT.

En el gráfico 1 se pueden ver los valores obtenidos en ambos grupos y ambas variables.

Gráfico 1 *Valores descriptivos del rendimiento académico y la percepción subjetiva del aprendizaje.*



Nota: AHR: Grupo Aprender Haciendo cambio de roles, AHT: aprender haciendo tradicional.

5. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue comparar el efecto de dos metodologías de aprender haciendo sobre el rendimiento académico y la percepción subjetiva del aprendizaje. El grupo AHR presentó un valor significativamente mayor que el AHT. Además, esta diferencia presenta un tamaño del efecto grande lo que permite asegurar que el hecho de que el alumno ocupe el rol de profesor a la hora de elegir a qué retos se quiere enfrentar, hace que se consiga un mayor rendimiento académico.

Alonso (1992) ya vio como los alumnos que recibían una enseñanza respetando su estilo de aprendizaje mejoraba su rendimiento académico. Los estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte presentan un estilo de aprendizaje que puntúan más en el estilo reflexivo. La utilización de la metodología aprender haciendo ayuda a todos los alumnos independientemente de los estilos de aprendizaje que tengan. Esto podría llevarnos a pensar que ambos modelos supondrían un rendimiento académico similar. Sin embargo, el hecho de que haya habido una modificación en el rol que desempeñan los alumnos y que hayan sido ellos mismos los que han decidido qué elementos querían intentar mejorar, ha conseguido que su rendimiento académico se eleve de manera significativa.

Pero no solamente se ha producido un aumento de la calificación de la asignatura de los alumnos. Los alumnos, al ser preguntados sobre cómo percibían lo que habían aprendido, puntúan más alto aquellos que han recibido la metodología de aprender haciendo con cambio de roles. Esto puede ser debido a que los alumnos, al tener que enfrentarse a situaciones reales y comprobar que son capaces de resolver la situación, perciben que han conseguido tener una adquisición de competencias mayor que aquellos alumnos que, debido a que el profesor guiaba en mayor medida su práctica de aprender haciendo.

5.1. Aplicaciones prácticas

Los resultados de este estudio indican que el hecho de ofrecer a los alumnos un abanico amplio de opciones para realizar un acercamiento a la realidad y que sean ellos los que decidan qué hacer.

Se propone que en todas las asignaturas que empleen esta metodología, en lugar de aplicarla de manera lineal, en la que el profesor pone a todos los alumnos ante la misma situación, se debería aplicar en forma de árbol, donde sean los alumnos los que decidan qué hacer para afianzar su aprendizaje.

Esto supone un mayor esfuerzo por parte del profesorado ya que debería preparar más actividades para cada uno de los temas, pero consigue que el alumnado perciba que su aprendizaje es mayor como así reflejan sus calificaciones.

6. CONCLUSIONES

El uso de la metodología aprender haciendo con cambio de roles aumenta el rendimiento académico y la percepción subjetiva del aprendizaje de los alumnos de la asignatura de especialización deportiva en natación dentro del grado en ciencias de la actividad física y el deporte con respecto a alumnos que recibieron la metodología aprender haciendo tradicional dentro de la misma asignatura, mismo plan de estudios y mismo profesor.

7. REFERENCIAS

Alonso, C. M. (1992). Estilos de Aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en Estudiantes Universitarios. Editorial Universidad Complutense.

Alonso, C., Gallego, D. J., y Honey, P. (2012). Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora (7ª Edición). Ediciones Mensajero.

Blasco, J.E., Romero, C., Mengual, S., Fernández-Revelles, A.B., Delgado, M.A., y Vega, L. (2011). Estilo de aprendizaje de los estudiantes de magisterio de educación física y de ciencias del deporte de las universidades de Granada y Alicante. Cultura y Educación, 23(3), 371-383.

Bennett, N. (1979). Teaching Styles and Pupil Pogress. Harvard University Press

Bot, L., Gossiaux, P.B., Rauch, C.P., y Tabiou, S. (2005). 'Learning by doing': a teaching method for active learning in scientific graduate education. European Journal of Engineering Education, 30(1), 105-119, DOI: 10.1080/03043790512331313868

Delgado Noguera, M.A. (1991). Los estilos de enseñanza en E.F. Propuesta para una reforma de la enseñanza. Editorial ICE

Camargo, A., Hederich, C. (2007). El estilo de enseñanza. Un concepto en búsqueda de precisión. Revista Pedagogía y Saberes, 26, 31-40

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral science. 2nd Ed. Lawrence Erlbaum Associates

Gallego, D. J., y Alonso, C. M. (2008). Estilos de aprender en el siglo XXI. Revista De Estilos De Aprendizaje, 1(2). Recuperado el 14 de diciembre de 2021 a partir de http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/848

García, A., Lozano, A., y Tamez, C. (2015). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos de segundo grado de secundaria. Journal of Learning Styles, 8 (15), 146-174.

Gutiérrez, M. (2018). Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar. Su relación con el desarrollo emocional y "aprender a aprender". Tendencias Pedagógicas, 31, 83-96

Hervás, R. M. (2003). Estilos de enseñanza y aprendizaje en escenarios educativos. Grupo Editorial Universitario.

Honey, P., y Mumford, A. (1986). Using our Learning Styles. Peter Honey Publications.

Reese, H. W. (2011). The learning-by-doing principle. Behavioral Development Bulletin, 17(1), 1-19. http://dx.doi.org/10.1037/h0100597.

Sánchez Bañuelos, F. (1989). Bases para una didáctica de la E.F. y el deporte. Editorial Gymnos

Willis, M., y Hodson, K. (1999). Discover you child Learning Styles. Prima Publishing.

SECCIÓN IV

ANÁLISIS TEÓRICOS EN EDUCACIÓN GENERAL

METODOLOGÍAS ACTIVAS ¿QUÉ PUEDEN APORTAR? UN CASO EN CAFYD

PATRICIA RUIZ BRAVO
Universidad Francisco de Vitoria

RAFAEL ALARCÓN GUERRERO
Universidad Francisco de Vitoria

GERMÁN DÍAZ UREÑA
Universidad Francisco de Vitoria

1. INTRODUCCIÓN

Desde que en 1999 se publicó la Declaración de Bolonia, se comenzó a promover un cambio en el paradigma educativo. Los 29 países firmantes consideraron importante homogeneizar de manera internacional los estudios universitarios. Para ello se creó el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Con estos cambios se quería promover la educación activa del alumnado, dejando atrás la enseñanza teórica. Con ello se fomentaba el uso de las nuevas tecnologías y la formación práctica (Michavila, 2009).

En la actualidad, son 49 países los conformantes del EEES. Durante la reunión de seguimiento, que tuvo lugar en Viena en el 2018, se aprobó un plan de trabajo, para 2018-2020. En este plan de trabajo se pretendía promover un enfoque inclusivo e innovador del aprendizaje y la enseñanza superior. Además, se buscaba la investigación e innovación donde se garantizará un futuro sostenible a través de esta educación superior (Matarranz, 2020). Por todo ello, uno de los objetivos, por parte de los gobiernos, como de las instituciones europeas es conseguir la renovación de los sistemas educativos que se adapten a las nuevas demandas de la sociedad (Huesca, 2015). Es objetivo, tomo mayor peso, cuando a finales del 2019 el mundo se vio afectado por el virus SARS-CoV-2, comúnmente conocido como COVID-19. A consecuencia del

confinamiento que se decretó en los diferentes países, alrededor de 1500 millones de estudiantes de todo el mundo fueron confinados según la UNESCO en su informe del 2021. Con esta situación, la inclusión de incluir las nuevas tecnologías dejó de ser un objetivo para convertirse en una obligación. Esto surgió por la imposibilidad de llevar a cabo la enseñanza presencial. Fue entonces cuando se demostró la competencia digital que el profesorado tenía. Los resultados no fueron suficientes para poder responder de forma óptima y garantizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sánchez-Cruzado, Santiago Campión and Sánchez-Compaña, 2021).

Este escenario ha permitido identificar nuevos problemas que se debe afrontar, frente a la enseñanza, al momento de tomar decisiones didácticas para us intervención. Esto permite, formular algunos problemas prácticos que se traducen en identificar una metodología eficaz en el proceso pedagógico, superando su propósito exclusivamente cognitivo. No obstante, es interesante cuestionarse sobre ¿cuál es la mejor manera de enseñar?, ¿cuáles deben ser los criterios para lograr la eficacia en el ámbito de la enseñanza?

Es por ello, que es importante incluir las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Parece evidente la necesidad de incorporarlas dentro de las metodologías. Existen diferentes experiencias que han puesto en práctica el uso de las TIC en las aulas de diferentes etapas educativas (Boticki, Baksa, Seow and Looi, 2015; Furman, de Angelis, Dominguez and Taylor, 2019; Walczak and Taylor, 2018). De manera más específica, en el ámbito universitario existe un auge en las experiencias educativas que han implantado las TIC en su proceso de enseñanza-aprendizaje (Boticki et al., 2015; Hashemifardnia, Namaziandost and Shafiee, 2018; Joseph, Roach, Natarajan, Karkada and Cayaban, 2021; Rojano, López and López, 2016) ya que existe mayor autonomía y destreza por parte del alumnado. Estos estudios reflejan una mayor autonomía y motivación de los estudiantes y alguno de ellos incluso en el rendimiento académico (Furman et al., 2019). Pero también existen casos en los que los resultados no han sido tan favorables como se esperaba (Marín and Donoso, 2014). Aunque, según la literatura parece claro que el uso de las TIC tiene un efecto positivo en el alumnado y su

aprendizaje, no se conoce en profundidad cuales son las metodologías y herramientas que mejor cumplen el objetivo de motivar y mejorar el rendimiento académico.

1.1. Justificación: Metodologías activas

Primero de todo, es necesario establecer un punto de partida conceptual común en relación con que se entiende por metodología activa. Aunque existen múltiples definiciones y trabajos dentro de esta área, se destaca la dada por Herrán (2008), quién define esta metodología como el modelo de desarrollar la práctica docente poniendo de manifiesto las interacciones que tienen lugar entre el docente y sus premisas didácticas, su concepción de la educación y la idea que tiene el alumnado. También entran en juego sus valores educativos, capacidad de gestionar la motivación y sus conocimientos aplicados a los diferentes elementos curriculares básicos. Por tanto, se podría decir que el término de metodologías activas se refiere a diferentes estrategias de enseñanza-aprendizaje que proporcionan el aprendizaje mediante experiencias.

Desde esta perspectiva, Travé, Estepa y Delval (2017), indican que, dentro de la comunidad educativa, se ha estado utilizando como antagónicas las metodologías tradicionales y metodologías activas, por sus implicaciones didácticas. Como metodología tradicional, se puede entender como aquella que se encuentra centrada en los resultados o productos. Las estrategias didácticas son secuenciales y lineales, que van desde una explicación o transmisión de conocimientos por parte del profesorado o el libro de texto, siendo esta herramienta a día de hoy muy extendido su uso en la mayoría de las aulas de las etapas obligatorias de enseñanza. Este tipo de metodología suele finalizar con una evaluación sumativa o final, donde se deberá de memorizar los contendidos por parte del alumnado. En los contextos actuales en la educación superior, llevan a pensar que las estrategias tradicionales no permiten dar respuesta a las necesidades formativas por las que pasan los estudiantes, debido a la democratización, la heterogenia de las aulas, etc. Todo llo demanda un mayor acompañamiento para el aprendizaje profundo del alumnado (Biggs, 2005). Por ello, se debe evolucionar hacia un proceso

de enseñanza y aprendizaje que transmite información, pero qie también promueve la participación del alumnado.

Es por ello, que, por el contrario, las metodologías activas, suelen, actualmente, ser consideradas como un concepto novedoso en el sistema educativo. Aunque es cierto que autores del siglo XX como Pestalozzi, Fröebel o Devey ya utilizaban estos términos. Es por ello, que existe un bagaje histórico que indica los beneficios de esta metodología en educación. Con ello lo que se plantea es desarrollar las competencias, para satisfacer las necesidades de formación. Integral de todo el alumnado.

Para ello, las actividades y propuestas interactivas serán las que sitúen al alumnado como protagonista en su proceso de aprendizaje y fomentará la adquisición de competencias y habilidades esenciales. Éstas, no solo les ayudará a superar la asignatura, sino que también les servirá para gestionar ese aprendizaje autodirigido que facilite el aprendizaje a lo largo de la vida de manera holística (Donkin and Rasmussen, 2021). La participación activa del alumnado cobra un papel fundamental, convirtiéndose en el eje del proceso (Artal, Casanova, Serrano and Romero, 2017; Barreras, 2016).

Para este planteamiento metodológico se basa en las teorías constructivas del aprendizaje. En estas teorías, el aprendizaje se construye a partir de experiencias significativas y cada individuo va generando su propio conocimiento (Billings and Halstead, 2014).

Para González, Macías, Rodríguez y Aguilera (2009) se remarca que el cambio metodológico que se tiene que llevar a cabo en el sistema universitario a raíz del EEES, viene acompañado con un cambio de perspectiva, hacia una perspectiva más activa y centrada en el alumnado. Para Imbernón (2007), se debe orientar este cambio hacia un paradigma dentro del modelo en el "aprende a aprender". Esto implicará además de un cambio del sistema de enseñanza y didáctico. En ellos se deberá hacer una apuesta clara por métodos y estilos de aprendizaje más activos. Aunque el aprendizaje sea un proceso destino al alumnado, éste estará condicionado por un gran número de variables que el profesor puede ir modificando (Marroquín Yerovi and Valverde Riascos, 2018).

Por otro lado, autores como Arribas, Carabias y Monreal (2010), destacan como un aspecto fundamental a destacar la reflexión sobre tres aspectos importantes: En primer lugar, es importante el desarrollo de las competencias docentes y profesionales como núcleo imprescindible para la mejora didáctica. En segundo lugar, es importante la utilización de metodologías activas, ya que éstas contribuirán como medio de renovación de la práctica que lleva a cabo el docente universitario, la cual en muchos casos está anclada en sistemas tradicionales. Esto supondrá una nueva reconceptualización de un modelo que pertenece al siglo anterior. Y, en tercer lugar, es importante implementar un sistema de evaluación formativo donde el alumnado forme parte del proceso y el profesorado actualice sus conocimientos didácticos y pedagógicos.

Como señala Muntaner Guasp, Pinya Medina y Mut Amengual (2020) este enfoque se debe caracterizar por:

- Ser los alumnos los responsables e implicados en su propio aprendizaje para desarrollar los procesos activos.
- Las tareas deben ser auténticas, donde estarán conectadas y orientadas a contextos y situaciones reales.
- Se busca el dominio de métodos de análisis y no los saberes enciclopédicos. No es prioritario la cantidad, sino la calidad.
- Se da una mención importante a las vivencias del alumnado, así como su capacidad reflexiva y crítica.
- El empleo de metodologías deberá ir orientada hacia la interrelación, participación y cooperación entre los agentes implicados.
- El alumnado deberá aprender a autorregularse en su propio camino hacia sus conocimientos y aprendizaje.
- Los contextos donde se desarrollan dichos aprendizajes deberán ser diversificados, con una conexión con ala realidad creciente y flexibles.

Dentro de estos aspectos, la motivación es considerado un elemento esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las metodologías activas han aportado innovaciones frente a las metodologías tradicionales, donde el alumnado a dejado de ser pasivo. Las propuestas gamificadas impulsan el aprendizaje ya que lo conecta con la emoción. Además, se favorecerá la transferencia de conocimientos y habilidades adquiridos en otros contextos (Werbach and Hunter, 2012). Además, las propuestas gamificadas pueden reunir distintos procesos, como la puesta en práctica de conocimientos, competencias y evaluación (Siegle, 2015). El diseño de estas propuestas puede inspirarse en situaciones reales en las que el alumnado tenga la oportunidad de aplicar sus conocimientos o idear formas de actuar ante situaciones inesperadas (Ambrosio Mawhirter and Ford Garofalo, 2016).

El uso de recursos tecnológicos facilita el diseño y la aplicación de actividades interactivas que resultan estimulantes y motivadoras para el alumnado. Permite aprender, profundizar o evaluar los conocimientos y competencias, generando contextos dinámicos para el aprendizaje (Martín, Herranz and Segovia, 2017). Otra de las ventajas que se busca con este tipo de herramientas es el fomento de la participación del alumnado (Artal et al., 2017). La generación de estas experiencias busca influir en el comportamiento del alumnado de manera positiva. De esta manera, se espera incentivar la motivación, la participación y el compromiso de éstos. Estudios realizados, afirman que el uso de herramientas y recursos tecnológicos como Kahoot, Genially, etc. hacen que los estudiantes se sientan en un entorno digital que busca favorecer su participación, sintiéndose más motivados y comprometidos con el desarrollo de la clase (Mateos-Aparicio, Sanchez-Paniagua, López-Ruiz and Raggio, 2020).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

Se tiene como objetivo principal conocer diferentes aplicaciones para potenciar el aprendizaje dentro del aula, mediante el empleo de metodologías activas. De esta manera, se quería ofrecer al alumnado un

amplio abanico de posibilidades, en cuanto a recursos y herramientas para poder llevarlo a cabo en su desempeño profesional.

2.2. Objetivos secundarios

Como objetivos secundarios se ha querido analizar las características de las diferentes aplicaciones o herramientas vistas y su empleabilidad. De este modo se conocerán las posibilidades que nos ofrecen cada una de ellas, así como comprender cómo utilizarlas en los diferentes contextos.

Por último, otro objetivo será el de pretender conocer el grado de satisfacción global del alumnado. Esto se llevó a cabo mediante un cuestionario anónimo.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

En este apartado, se pretende conocer el contexto donde se ha llevado a cabo dicha aplicación.

3.1. Asignatura

La propuesta que se presenta se ha contextualizado en la asignatura de "Creatividad e innovación en el Deporte". En esta asignatura se pretende dotar al alumnado de herramientas en cada una de las menciones que tienen por salidas desde el grado. Estas menciones son educación, gestión, entrenamiento y salud.

3.2. Participantes

Dicha propuesta de aplicación a tenido lugar en el cuarto curso del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFyD) de la Universidad Francisco de Vitoria. Esta es una asignatura de 6 ETCS. El alumnado acude de manera presencial. Tiene lugar en el primer cuatrimestre del curso 2021-22.

4. METODOLOGÍA: PROPUESTA DE APLICACIÓN

La propuesta aquí expuesta tuvo desde el principio el formato de "taller". De esta forma, se logra que los propios alumnos se convirtieran en "expertos" en alguna de las aplicaciones o herramientas propuestas en el inicio de la sesión. De esa manera se profundizará en ellas, por esos grupos de expertos.

El "taller" se presentó a tres grupos diferentes con un total de noventa alumnados. La distribución del alumnado fue en A1, A2 y B. Todos ellos correspondientes al cuarto curso del grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

FIGURA 1. *Power point presentado en clase*



Fuente: elaboración propia

Existieron varias sesiones En la primera sesión, fue donde se dedicó a la explicación del formato del taller. Esto se realizó para que el alunando conociera la dinámica de este.

A continuación, se presenta el proceso de dicho día:

- De forma aleatoria se distribuyeron los grupos de "expertos". Esos grupos tenía una máximo de seis integrantes.
- También de manera aleatoria se sortearon las diferentes aplicaciones/herramientas didácticas sobre las que deberían

trabajar cada uno de los grupos de expertos. Estas aplicaciones fueron:

  - Mentimeter
  - Socrative
  - Powtoon
  - Bransicape
  - Genially
  - Quizizz

- Se debía seguir una serie de indagaciones. La primera de ella era que se debía investigar de manera exhaustiva y a conciencia la aplicación que, mediante el sorteo, les había sido asignada.

- Tendría una hora de tiempo, para que pudieran experimentar en clase con ellas y cualquier duda que surgiera, pudieran preguntar al profesorado. Con esta primera toma de contacto, podrían ir viendo sus potencialidades, así como las debilidades que pudieran tener.

- Además, debían pensar qué dinámicas podrían realizar para exponerla y aplicarlas al resto de sus compañeros.

Tras esto, debían hacer un trabajo de análisis del entorno para poder seleccionar el más acorde con sus necesidades. Podría elegir entre sala polivalente o el aula. También debían seleccionar los recursos materiales que pudieran serles de utilidad para el desarrollo correcto de su exposición.

Con ello lo que se pretendía era no exponer de forma tradicional la propia aplicación. Lo que se pretendía era dinamizar la clase a través de las propuestas que el propio grupo de expertos estimara más oportuno. De esta forma, tenían treinta minutos para presentar su aplicación o herramienta de manera gamificada, en la medida que les fuera posible. Con esto, lo que se quiere indicar es que no todas las aplicaciones pueden gamificarse de igual forma.

Para que esto pudiera ser llevado a cabo y orientarles en su búsqueda, se les lanzaron algunas preguntas retóricas que pretendían hacerles

reflexionar. Con esta reflexión se quería ayudar en el formato de la sesión que se iba a llevar a cabo, así como la organización de la misma. Las cuestiones que se plantearon fueron:

- ¿Qué elementos gamificados os gustaría incluir?
- ¿Vais a utilizar algún reto?
- ¿Cómo te gustaría a ti recibir esa sesión/monográfico como alumno?
- ¿Has revisado que tu propuesta respete una participación simultánea de todos los compañeros?
- ¿Vais a usar algún elemento tecnológico extra que pueda ser de utilidad para el desarrollo de la sesión?
- ¿Vais a introducir competición en la sesión?
- Etc.

Después de ello, se les presentó la rúbrica que se emplearía para la exposición de expertos. En ella se valoraba el desempeño de su labor como "expertos" para mostrar transparencia en el proceso de evaluación. Los ítems que se tuvieron en cuenta, sería aquellos que responden a las siguientes preguntas:

- ¿Captamos la atención al inicio de la sesión?
- ¿Cómo es la calidad de la explicación?
- ¿La aplicación o herramienta asignada está trabajada a conciencia?
- ¿Cómo es la implicación de los compañeros en clase?
- ¿Se introducen mecánicas o dinámicas gamificadas?
- ¿La exposición permite respuestas creativas de sus compañeros?
- ¿Existe humor que potencie un ambiente de clase adecuado?,
- ¿Cuál es la sensación final de elaboración del grupo?

Todos estos ítems se encontraban enmarcados en la rúbrica, enunciados como aspectos a observar. Los diferentes descriptores iban desde excelente, bueno, correcta, mejorable.

Una vez hecha presentado todo lo referente a ello, se les mostró el cronograma. En él se calendarizaba el taller de forma clara. Se llevarían a

cabo durante tres sesiones. Durante los noventa minutos de la clase, se expondrían dos aplicaciones.

Para finalizar la introducción al taller, el profesorado llevó a cabo una dinámica, a modo de ejemplo. La herramienta de utilización sería "Plikers". Esta herramienta pretende fomentar la participación activa dentro del aula introduciendo la realidad aumentada para formular preguntas tipo test que son evaluadas al instante con unas tarjetas (códigos QR) que dependiente de la posición que tenga pueden ofrecer una respuesta u otra. Es una aplicación que sólo necesita un dispositivo para activarla (profesor) siendo totalmente gratuita con algunas limitaciones activables en su versión completa.

Mediante el mismo y empleando la realidad aumentada 3D de la propia aplicación y las tarjetas-respuestas, códigos QR, se llevó a desarrolló un trivial. En él se trataban diferentes temáticas para el alumnado. Lo que se pretendía era que comprendieran su dinámica y su aplicación.

Las ventajas a la hora de utilizar dicha aplicación son amplias. Sino se tiene acceso al aula de informática o no disponen de dispositivos móviles, para repasar conceptos estudiados sobre un tema en particular previo al examen. Para evaluar conocimientos previos sobre una temática concreta (principio de curso). Para realizar encuestas, votaciones, etc. Plickers permite evaluar al alumnado sin pérdida de tiempo ya que la corrección es inmediata. La actividad puede desarrollarse en un ambiente lúdico motivador teniendo unos requisitos técnicos mínimos. Estos serán: un dispositivo móvil, un ordenador con conexión a internet, un proyector y un pack de tarjetas de plikers para entregar una a cada uno de los participantes.

A continuación, se detalla cada una de las aplicaciones o herramientas utilizadas en el taller:

FIGURA 2. *Power point presentado en clase*



Fuente: elaboración propia

Mentimeter: esta herramienta es una aplicación web para interactuar. Es una manera de hacer participar a la audiencia, público, alumnado, etc. La herramienta permite lanzar diferentes formatos de participación. Los participantes deberán disponer de un teléfono móvil, tablets, etc. con conexión a Internet. Los resultados se pueden ver en la pantalla a tiempo real. Es una aplicación muy completa, perfecta para interactuar con un volumen elevado de participantes. Se crean presentaciones, con un estilo parecido al de PowerPoint, en la que se insertan diapositivas con diferentes formatos de presentación con preguntas. En ella se pueden registrar ideas, realizar encuestas, recibir preguntas, realizar concursos, realizar nubes de palabras, etc.

Genially: también conocido como Genial.ly. Es una herramienta online para crear todo tipo de contenidos visuales e interactivos. Su uso es fácil y rápido. Se puede utilizar de manera individual o en equipos. Esta herramienta permite crear presentaciones, infografías, ramificaciones, imágenes interactivas, etc. Con la versión gratuita de la herramienta se pueden desarrollar bastantes cosas. Bien es cierto que los planes Premium puedes acceder a las opciones avanzadas,

Powtoon: es una herramienta o plataforma online que permite la creación de animaciones con un enfoque divertido e intuitivo. Al ser una herramienta online, no hay que descargarse ningún software en el ordenador. Los trabajos realizados se almacenarán en la nube. Esta

herramienta permitirá crear presentaciones y vídeos animados con resultados profesionales. Es muy útil para captar la atención del público haciendo uso de sus recursos. En la versión gratuita se pueden usar las opciones básicas, pero si queremos usar todos los contenidos que nos ofrecen habrá que pagar por la versión Premium para disponer de las funciones avanzadas. Esta herramienta es interesante ya que en su versión gratuita puede ser suficiente para abordar las necesidades que se tengan ya que se consiguen resultados impactantes, que con otras herramientas no se conseguirían.

Brainscape: esta herramienta es una plataforma que permite crear, buscar y compartir juegos de "flashcards" o tarjetas digitales para la enseñanza. En el se pueden llegar a almacenar una gran cantidad y variedad de estas tarjetas, acordes con diferentes temáticas. Gracias a las tarjetas virtuales, se puede fomentar el aprendizaje autónomo de los estudiantes, adecuándose a sus distintas necesidades

Quizizz: es una herramienta que nos permite crear cuestionarios online. El alumnado puede responder estos cuestionarios de tres maneras distintas: mediante un juego directo, que se asemeja mucho al Kahoot, como desarrollo de tareas, cuyos resultados le llegarán al docente y por último de manera individual o lo que llaman "solo game". La diferencia entre el Kahoot y el Quizizz es que, en este último, los estudiantes solo necesitarán sus dispositivos electrónicos para ver las preguntas y contestar. En cambio, en el Kahoot se necesita proyectar las preguntas y en los dispositivos móviles solo tendrán los colores de las respuestas.

Socrative: esta última aplicación o herramienta es gratuita. Permite al docente motivar a sus estudiantes mediante la participación activa en el aula. Esto ayuda a realizar un seguimiento de su evolución. Esto se podrá realizar mediante pruebas de tipo tés, evaluaciones u otro tipo de actividades. Una de las características buenas que tiene el Socrative es que los alumnos necesitan crearse un perfil personal para poder usar la aplicación. Solo es necesario que el docente tenga el suyo, y esté ligado a una cuenta de correo electrónico.

5. RESULTADOS: RESPUESTA DEL ALUMNADO ANTE EL TALLER

Como se ha comentado anteriormente, este trabajo pretende ser una propuesta de aplicación. Aún así, después de llevar a cabo el taller, se consideró interesante conocer la opinión del alumnado. Para ello, se les envío un cuestionario mediante Google Form.

FIGURA 3. *Cuestionario Google Form.*



Fuente: elaboración propia

En él se hacían diversas cuestiones como son:

- Datos generales: sexo, curso y grupo.
- Dinámica de manera global: donde se hacía referencia a:
  - Carga de trabajo.
  - Horas de dedicación de la sesión y exposición.
- Opiniones acerca de:
  - Conocimiento de las metodologías.
  - Aplicación de estas.
  - Transversalidad en su futuro desempeño profesional.
  - Percepciones sobre la dinámica y el taller.

De las respuestas que se obtuvieron del cuestionario, se van a ir analizando por cada uno de los resultados.

En lo referente al sexo de la muestra, tenemos que decir que la mayor parte del alumnado con el que se cuneta en las aulas de CAFyD en la

Universidad Francisco de vitoria, un alto porcentaje del mismo son hombres. De ahí que los resultados muestren que un 73,9% de las respuestas fueran de hombres no es algo que se deba resaltar como significativo.

En lo referente a los grupos que respondieron al cuestionario, la participación del grupo A1 y del B fue bastante parecido, con una muestra del 47,8% y 43,5% respectivamente. En cambio, la muestra del total, de la representación del grupo A2 corresponde al 8,7% del total. Considerando su participación como bastante escasa.

Cuando se les preguntó a cerca de la percepción de la carga de trabajo, es decir, si les había parecido adecuada, los resultados muestran que un 82,6% muestran estar conformes con la carga que se les planteó. Por el contrario, existe un 13% del alumnado que indica que para ellos no ha sido adecuada. El resto del porcentaje fue el alumnado que no supo que contestar. A la par con esta cuestión, se les pidió que cuantificaran, en la medida que les fuera posible, el número de horas que les hubiera llevado la elaboración y preparación de la sesión y exposición de sus grupos de expertos. Un 73,9% indica que la dedicación media fue entrono a tres o cuatro joras de trabajo autónomo. Cabe destacar dos extremos de los resultados, en los que indican que les ha llevado la preparación entre una o dos horas o más de seis horas, siendo una representación en ambos casos de un 4,3% del total del alumnado.

La segunda parte del cuestionario se les pidió que señalaran en función de las afirmaciones presentadas en una escala que pasaba por micho, bastante, algo, poco, nada, NS/NC.

A continuación, se muestran los diferentes ítems del cuestionario con las respuestas más seleccionadas:

- Ítem 1 “Exige una asistencia obligatoria y activa” (doce respuestas indican “bastante”, siete respuestas indican “mucho”, dos respuestas indican “algo”, una respuesta indica “poco” y una respuesta indica “nada”.
- Ítem 2 “Tiene una dinámica de trabajo poco conocida, falta de hábito” (las posiciones se encuentran bastante divididas destacando la respuesta “algo” ligeramente sobre las anteriores).

- Ítem 3 “Exige continuidad” (la respuesta que sobresale de forma notable es “bastante”).
- Ítem 4 “Existe dificultad para trabajar en grupo” (la mayoría de las respuestas se afianzan entre “nada” y “algo”).
- Ítem 5 “Es fácil seguir la materia (observamos como la mayoría destaca la opción “bastante”).
- Ítem 6 “Me queda claro lo que se espera de mi” (observamos que de forma afirmativa la mayoría de las contestaciones se encuentra ubicadas en el “bastante” y “mucho”).
- Ítem 7 “Estoy más motivado, el proceso de aprendizaje es más motivador” (la mayoría de las impresiones apuntan al “bastante” así como al “mucho”).
- Ítem 8 “Se fomenta la participación en el aula” (La mayoría de las respuestas apunta a la opción “mucho”).
- Ítem 9 “Conocemos nuestro nivel de aprendizaje” (La opción más elegida de las existentes es la marcada como “algo”).
- Ítem 10 “Estas metodologías me aportan nuevos conocimientos” (Observamos como la opción elegida con mayor preponderancia es “algo” entre las ofrecidas).
- Ítem 11 “Los contenidos me parecen interesantes” (También aparece la opción “algo” como la seleccionada de forma mayoritaria).
- Ítem 12 “El objetivo de la tarea es claro” (La mayoría de las respuestas se encuentran ubicadas en la parte “bastante” y “mucho” de las opciones ofrecidas).
- Ítem 13 “El nivel exigido es adecuado” (“Bastante” es la opción seleccionada con mayor preponderancia).
- Ítem 14 “Las exposiciones de las metodologías hicieron que mejorar mi atención” (observamos como las respuestas indican que “bastante” es la respuesta generalizada).
- Ítem 15 “Permite aprendizajes funcionales” (la mayoría de las respuestas se catalogan entre “mucho” y “bastante”).

Otra de las cuestiones sobre las que se quería obtener respuesta es su percepción acerca de la importancia al conocer estas metodologías y las diferentes herramientas para su aplicación. El 73,9% respondió que sí,

frente a un 21,7% que respondió tal vez. De toda la muestra un 4,3% respondió que no. En esta pregunta se les pedía que detallaran su respuesta e indicaran por qué y muchos de ellos destacan la importancia que tendrían para el alumnado estas aplicaciones dentro del ámbito educativo. así como la necesidad de innovar de forma continua dentro del entorno académico. También se quiso saber, una vez expuestas todas, cual de las aplicaciones creerían que volverían a utilizar en su desempeño profesional. Sin duda, la que mejores resultados obtuvieron fueron Socrative y Genially. Además, se quiso saber cómo veían la transversalidad de las aplicaciones en su futuro desempeño profesional y casi todas las respuestas indican la creatividad de los entornos educativos. Casi todos coinciden en ello. Algunos alumnos, indican que quizás, en sus diferentes salidas profesional, usarían aquellas que implicaran a la audiencia en el desarrollo de la misma.

Como feedback que aportan al desarrollo del taller, el alumnado indica y destacan positivamente el poder conocer nuevas herramientas que puedan ayudarles en su futuro desarrollo profesional, pero quizás están más orientados o han visto su aplicación en la labor docente. También la participación activa y simultánea de todos los participantes, así como la originalidad de los participantes a la hora de desarrollar los diferentes talleres.

6. CONCLUSIONES

La docencia en educación superior demanda y necesita cambios. Estos cambios deben adaptarse y responder a las demandas y necesidades actuales de la sociedad del conocimiento. El perfil del estudiante de educación superior tiene un alto grado de mediación en sus conductas hacia el estudio y el aprendizaje de las tecnologías. Éstas son usadas tanto en su vida diaria como para aprender. Hay que tener en cuneta que las demandas del mercado laboral, lo dinámicos que son los puestos de trabajo, requerirán el desarrollo de competencias asociadas al trabajo colaborativo y en equipo, donde se deberán resolver problemas y que estás adquieran un compromiso con la sociedad que les rodea. De ese modo estarán conectados con el futuro desempeño profesional. El desarrollo

de escenarios donde se pongan en marcha metodologías activas ayuda a mostrar un camino que llevará a la innovación. Esto, será una oportunidad para alinear las demandas de los nuevos estudiantes, con la docencia universitaria y el conocimiento y práctica de su campo profesional. La propuesta que se ha presentado pretende generar procesos de aprendizaje, donde el protagonista sea única y exclusivamente el estudiante. Con ello se han querido desarrollar actividades centradas en ellos y acompañado de una evaluación acorde al desarrollo. Los recursos de aprendizaje, el docente y la colaboración y participación del alumnado se desarrollan dentro de la comunidad de aprendizaje como es el aula. Todos estos aspectos, que se consideran relevantes e importantes, tienen por finalidad llevar al éxito la implantación de la metodología activa dentro de un contexto innovador. Con los resultados obtenidos, se debe considerar que la muestra no ha sido elevada y por tanto, no era significativa. Con esta propuesta, queríamos hacer una primera aproximación de las metodologías en esta asignatura, para comprobar su acogida. Cabe destacar que los resultados obtenidos, todos apuntan a que la aplicación más útil que ven es en la de la mención de educación. De cara al próximo curso, se deberá potenciar su aplicación en el resto de las menciones del grado. De esta forma se potenciará la creatividad en todos ellos, indistintamente de la mención elegida.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Se quiere hacer mención especial a los alumnos que participaron en el cuestionario, aportando su feedback. Gracias a él nos permitirá mejorar y perfeccionar el uso de metodologías activas en el resto de los cursos. Por su predisposición y honestidad a la hora de responder a las cuestiones requeridas. También a la Universidad Francisco de Vitoria, por permitirnos llevar a cabo estas dinámicas.

8. REFERENCIAS

Ambrosio Mawhirter, D. and Ford Garofalo, P. (2016). Expect the Unexpected: Simulation Games as a Teaching Strategy. *Clinical Simulation in Nursing*, *12*(4), 132–136. http://doi.org/10.1016/j.ecns.2015.12.009

Arribas, J. M., Carabias, D. and Monreal, I. (2010). La docencia universitaria en la formación inicial del profesorado. El caso de la escuela de magisterio de Segovia. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, *13*(3), 27–35.

Artal, J. S., Casanova, O., Serrano, R. M. and Romero, E. (2017). Dispositivos móviles y Flipped Classroom. Una experiencia multidisciplinar del profesorado universitario. Edutec: . *Revista electrónica de tecnología educativa*, *59*(3).

Barreras, A. (2016). Experiencia de la clase inversa en didáctica de las lenguas extranjeras. . *Educatio siglo XXI: Revista de la Facultadde Educación*, *34*(1), 173–196.

Biggs, J. (2005). Calidad del aprendizaje universitario. Narcea.

Billings, D. M. and Halstead, J. A. (2014). *Teaching in nursing: A guide for faculty* (4th ed). Elsevier.

Boticki, I., Baksa, J., Seow, P. and Looi, C. K. (2015). Usage of a mobile social learning platform with virtual badges in a primary school. . *Computers & Education*, *86*, 120–136.

Donkin, R. and Rasmussen, R. (2021). Student Perception and the Effectiveness of Kahoot!: A Scoping Review in Histology, Anatomy, and Medical Education. *Anatomical Sciences Education*, *14*(5), 572–585. http://doi.org/10.1002/ase.2094

Furman, M., de Angelis, S., Dominguez, E. and Taylor, I. (2019). Tablets as an educational tool for enhancing preschool science. *International Journal of Early Years Education*, *27*(1), 6–19.

González, F. E., Macías, E., Rodríguez, M. and Aguilera, J. L. (2009). Prospectiva y evaluación del ejercicio docente de los profesores universitarios como exponente de buena calidad. . *Revista de universidad y Sociedad del conocimiento*, *6*(2), 38–48.

Hashemifardnia, A., Namaziandost, E. and Shafiee, S. (2018). The Effect of Implementing Flipped Classrooms on Iranian Junior High School Students' Reading Comprehension. *Theory and Practice in Language Studies*, *8*(6), 665–673.

Herrán, A. (2008). El profesor que se forma. Desarrollo personal y profesional docente. In J. C. Sácnhez Huete (Ed.), *Compendio de Didáctica general.* (pp. 109–152). Madrid: CCS.

Huesca, O. S. (2015). Los nuevos retos y demandas de la educación "desarrollo de competencias." *Revista Científica Pedagógica*, *3*(8).

Imbernón, F. (2007). *Diez ideas clave: la formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio.* Barcelona: Graó.

Joseph, M. A., Roach, E. J., Natarajan, J., Karkada, S. and Cayaban, A. R. R. (2021). Flipped classroom improves Omani nursing students performance and satisfaction in anatomy and physiology. *BMC Nursing*, *20*(1).

Marín, V. and Donoso, J. (2014). El uso del blog de aula como recurso complementario de la enseñanza presencial para el intercambio de información e interacción entre el profesorado y alumnado de primer año de química. . *Educación Química (Didáctica de la Química)*, *25*(1), 183–189.

Marroquín Yerovi, M. and Valverde Riascos, O. O. (2018). Las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas del mejor profesorado de las universidades acreditadas en Colombia. *Folios*, (49), 19–40. http://doi.org/10.17227/folios.49-9388

Martín, A. M., Herranz, P. and Segovia, M. M. (2017). Gamificación en la educación, una aplicación práctica con la plataforma Kahoot. . *Anales de ASEPUMA*, *25*(2).

Matarranz, M. (2020). El Espacio Europeo de Educación Superior y su sello de calidad. *Revista Española de Educación Comparada*, (37), 153. http://doi.org/10.5944/reec.37.2021.27728

Mateos-Aparicio, I., Sanchez-Paniagua, M., López-Ruiz, B. and Raggio, J. (2020). Experience with digital educational tolos in the university classroom. In L.G. Chova, A.L. Martínez, & I.C. Torres (Eds.), *14th International Technology, Education and Development Conference (INTED)* (Vol. INTED Proceedings, pp. 935–939).

Michavila, F. (2009). La innovación educativa. Oportunidades y barreras. *Arbor*, *CLXXXV*(Extra), 3–8. http://doi.org/10.3989/arbor.2009.extran1201

Muntaner Guasp, J. J., Pinya Medina, C. and Mut Amengual, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, *24*(1), 96–114. http://doi.org/10.30827/profesorado.v24i1.8846

Rojano, S., López, M. D. M. and López, G. (2016). Development of ICT applications to enhance the teaching and learning of science in grade of teacher in early childhood education at the University of Malaga. *Educación Química*, *27*, 226–236.

Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R. and Sánchez-Compaña, M. T. (2021). Teacher Digital Literacy: The Indisputable Challenge after COVID-19. *Sustainability*, *13*(4), 1858. http://doi.org/10.3390/su13041858

Siegle, D. (2015). Technology: Learning can be fun and games. *Gifted Child Today*, *38*(3), 192–197.

Travé, G., Estepa, J. and Delval, J. (2017). Análisis de la fundamentación didáctica de los libros de texto de conocimiento del medio social y cultural. *Educación XXI*, *21*(1), 319–338.

Walczak, S. and Taylor, N. G. (2018). Geography learning in primary school: comparing face-to-face versus tablet-based instruction methods. *Computers and Education*, *117*, 188–198.

Werbach, K. and Hunter, D. (2012). *Gamificación, revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos.* Pearson.

INNOVACIÓN DOCENTE EN EDUCACIÓN FÍSICA: ENSEÑANZA DE LOS DEPORTES MEDIANTE UNIDADES DIDÁCTICAS ALTERNADAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJE

SANTIAGO GUIJARRO-ROMERO
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Pontificia de Salamanca, Salamanca, España

DANIEL MAYORGA-VEGA
Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Universidad de Jaén, Jaén, España

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las habilidades tácticas de los deportes es fundamental, tanto en el ámbito deportivo, como en el educativo (Causer & Ford, 2014; Sánchez-Mora et al., 2011; Williams & Ford, 2013). Ello es debido a que permite al alumnado una mayor y más efectiva capacidad para tomar decisiones, así como una mayor destreza para practicar un determinado deporte (Causer & Ford, 2014; Williams & Ford, 2013). Es decir, posibilita al alumnado tomar las decisiones adecuadas en situaciones reales de juego teniendo en cuenta todos los elementos que intervienen en la misma. La toma de decisiones en el deporte se define como la habilidad de utilizar la información de la situación real de juego, así como el conocimiento propio para seleccionar la acción o conjunto de acciones que mejor se orienten hacia el objetivo a conseguir en función del deporte que se esté practicando (Williams & Ford, 2013). Por ello, además del aprendizaje técnico de los deportes, es importante que el alumnado adquiera un amplio bagaje de habilidades tácticas de éstos en las clases de Educación Física. Además, el aprendizaje de la táctica de un deporte proporciona numerosos beneficios como, por ejemplo, mejoras en el autoconcepto físico del alumnado (Papaioannou et al.,

2006), en su percepción de competencia deportiva (Viciana et al., 2014), así como en sus niveles habituales de actividad física en el tiempo libre (Jaakkola et al., 2016).

Debido a la importancia y beneficios que trae consigo la adquisición de habilidades tácticas de los deportes, numerosos países incluyen el aprendizaje de las mismas como un objetivo fundamental del currículum educativo de Educación Física (por ejemplo, en los Estados Unidos de América, Lund & Tannehill, 2015; o United Kingdom Department for Education, 2013). En el caso concreto de España, una parte importante del currículum educativo tanto en la etapa de Educación Primaria como de Educación Secundaria Obligatoria está destinado al aprendizaje de los deportes (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, 2015).

La enseñanza de los deportes desde una perspectiva táctica tiene como objetivo principal mostrar al alumnado una visión global del complejo proceso de toma de decisiones que tiene lugar durante la práctica de un determinado deporte (por ejemplo, acciones con o sin posesión del balón, conocimiento de las situaciones específicas de juego o actuación en situaciones cambiantes de juego, Causer & Ford, 2014). Igualmente, otra finalidad de este enfoque de enseñanza es dotar al alumnado de numerosas habilidades tácticas que podrían transferirse al aprendizaje de otro deporte con una lógica interna similar (Causer & Ford, 2014). En este sentido, utilizar el concepto de transferencia de aprendizaje podría resultar clave para plantear unidades didácticas efectivas en la asignatura de Educación Física con la finalidad de lograr el objetivo de aprender las habilidades tácticas de los deportes (Memmert & Harvey, 2010; Yáñez & Castejón, 2011). Por ejemplo, en deportes de invasión con una lógica interna similar (Parlebás, 2001) como fútbol y baloncesto podría establecerse esa transferencia de aprendizaje durante las clases de Educación Física. Para ello, es importante que los principios tácticos que se trabajen sobre uno de los dos deportes guarden relación con los del otro deporte. Es decir, que el aprendizaje adquirido se transfiera de un deporte a otro.

Además, teniendo en cuenta el reducido tiempo curricular asignado a la Educación Física (Guijarro-Romero et al., 2019; Hardman et al., 2014;

Viciana et al., 2014), gracias a la transferencia de aprendizaje, el profesorado haría más efectivo el tiempo de aprendizaje de las clases, ya que no tendría que explicar el mismo contenido en diferentes sesiones. En este sentido, Viciana y Mayorga-Vega (2016) plantean un modelo innovador denominado unidades didácticas alternadas, el cual está basado en el concepto de transferencia de aprendizaje positiva. En el siguiente apartado del presente trabajo se exponen de forma detallada las características principales de este modelo innovador de unidad didáctica. Además, se presenta una propuesta de aplicación práctica de este modelo innovador de unidad didáctica centrada en la transferencia de aprendizaje técnico-táctico entre dos modalidades de deportes ("deportes de invasión", es decir, deportes de colaboración-oposición con espacios comunes y participación simultánea).

2. UNIDADES DIDÁCTICAS ALTERNADAS Y TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJE: ENSEÑANZA DE LOS DEPORTES

Basados en la concepción original de la planificación cuyos principios fundamentales son la flexibilidad, la eficacia y basada en objetivos (UNESCO/ED/190, 1962), así como en una innovadora distribución del tiempo de aprendizaje de la unidad didáctica a lo largo de la programación anual, Viciana y Mayorga-Vega (2016) proponen las unidades didácticas alternadas con la finalidad de permitir al profesorado de Educación Física llevar a cabo la planificación de la asignatura de una forma efectiva, permitiendo al mismo tiempo solucionar las limitaciones presentes en dicho proceso (por ejemplo, el limitado tiempo curricular asignado a la asignatura, Guijarro-Romero et al., 2019; Viciana et al., 2014).

Las unidades didácticas alternadas se basan en el concepto de transferencia de aprendizaje (Yáñez & Castejón, 2011). En este sentido, la transferencia positiva de aprendizaje tiene lugar cuando un aprendizaje previo facilita la adquisición de un nuevo aprendizaje (Yáñez & Castejón, 2011). Para que la transferencia positiva de aprendizaje se produzca es importante que las tareas, ejercicios o actividades que se

realicen tengan algún tipo de relación (Yáñez & Castejón, 2011). Además, las unidades didácticas alternadas permiten conectar el aprendizaje de dos unidades didácticas que se llevan a cabo simultáneamente. Respecto a las aplicaciones principales de este modelo innovador de unidad didáctica a la Educación Física son, por un lado, relacionar conceptos y destrezas pertenecientes al currículum de Educación Física, y por otro, conectar el aprendizaje desarrollado en clase con la vida diaria de los escolares (Viciana & Mayorga-Vega, 2016). De forma más específica, consiste en desarrollar dos unidades didácticas con contenidos similares haciendo conscientes a los escolares de que ambos contenidos se basan en los mismos o similares principios de aprendizaje. Gracias a esta conexión entre aprendizajes se evita un aprendizaje descontextualizado y aislado como sucede cuando se llevan a cabo unidades didácticas tradicionales. Además del desarrollo de dos contenidos que se interrelacionan entre sí, las unidades didácticas alternadas se ven ayudadas de la impartición alternada de sesiones de ambas unidades didácticas en la misma semana (por ejemplo, sesión 1 de interceptación, marcaje y desmarque de fútbol y sesión 2 de interceptación, marcaje y desmarque en baloncesto). Esto permite mostrar a los escolares de forma más clara las conexiones existentes entre los contenidos trabajados en dichas sesiones, así como de qué manera lo hacen (por ejemplo, una acción táctica como el desmarque en fútbol y baloncesto). En este sentido, la principal ventaja de las unidades didácticas alternadas es que el aprendizaje adquirido sobre un determinado concepto (en este caso acciones técnico-tácticas de fútbol) puede transferirse al aprendizaje de otro de características similares (acciones técnico-tácticas de baloncesto). Gracias a esta transferencia de aprendizaje, el profesorado podría ahorrar tiempo de las clases, lo cual facilitaría el desarrollo y consecución de los objetivos establecidos en el currículum educativo de Educación Física sin necesidad de reducir el tiempo de aprendizaje destinado a algunos de ellos. Por ejemplo, una propuesta atractiva de aplicación de este modelo innovador de unidades didácticas podría ser la planificación de dos unidades didácticas impartidas de forma alternada sobre deportes de invasión con una lógica interna similar como, por ejemplo, fútbol y baloncesto.

En la Figura 1 se muestra el esquema de intervención de la propuesta de unidades didácticas alternadas centrada en el aprendizaje técnico-táctico de los deportes de invasión fútbol y baloncesto. Las unidades didácticas alternadas se llevarían a cabo dos veces por semana durante al menos ocho semanas. Concretamente, la intervención consistiría en desarrollar la primera sesión de cada semana sobre fútbol y la segunda sobre baloncesto siguiendo un enfoque táctico en ambos deportes (Griffin & Butler, 2005) así como un modelo de enseñanza basado en la indagación en Educación Física (Darst et al., 2014). Durante ambas sesiones de la misma semana, los escolares trabajarían los mismos contenidos (por ejemplo, el marcaje y desmarque, la protección de balón, la interceptación del balón, el repliegue, la transición ataque-defensa y viceversa o la toma de decisiones) de ambos deportes. Además, durante el desarrollo de las diferentes sesiones de fútbol y baloncesto, el profesorado pondría especial énfasis en conectar el aprendizaje de ambas modalidades deportivas, así como en el mantenimiento de la estructura de las tareas de las sesiones entre ambas modalidades. Para facilitar la transferencia positiva de aprendizaje, el profesorado utilizaría tanto *feedback* instructivo (por ejemplo, "para facilitar el avance de tu equipo debes ocupar espacios libres y situarte en línea de pase e intentar recibir el balón") como interrogativo (por ejemplo, "¿cómo podrías evitar que te marquen gol tras perder el balón?"). El objetivo de la aportación de este feedback es hacer reflexionar a los escolares sobre las similitudes entre ambas modalidades deportivas y hacerles ver que las acciones técnico-tácticas aprendidas sobre una de ellas (por ejemplo, fútbol), pueden ser utilizadas en otro deporte con una lógica interna similar como, por ejemplo, baloncesto. De esta forma, se conseguiría un aprendizaje contextualizado y significativo de ambas modalidades deportivas.

FIGURA 1. *Unidades didácticas alternadas (adaptado de Viciana y Mayorga-Vega, 2016).*



Fuente: Elaboración propia

3. SESIONES DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS DE FÚTBOL Y BALONCESTO

Con las adaptaciones necesarias por las características del alumnado, esta propuesta serviría para estudiantes del último ciclo de Educación Primaria y para todos los cursos de la Educación Secundaria Obligatoria. Las sesiones 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 se realizarían sobre fútbol, mientras que las sesiones 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16 se realizarían sobre baloncesto. Durante la explicación de los diferentes ejercicios, tareas o actividades realizados durante las sesiones, tanto de fútbol como de baloncesto, el profesorado hará especial énfasis en conectar el aprendizaje de ambas modalidades deportivas. Para ello, es fundamental mantener el diseño y la estructura de las tareas de las sesiones entre ambas modalidades, de manera que los escolares perciban y asocien las similitudes entre ellas y sepan cómo actuar en una situación determinada, por ejemplo, de baloncesto, que previamente han trabajado en la sesión de fútbol.

A continuación, se presenta el desarrollo de las dieciséis sesiones que formarían la propuesta de las unidades didácticas de fútbol y baloncesto que podrían llevarse a la práctica mediante el modelo innovador de unidades didácticas alternadas de Viciana y Mayorga-Vega (2016). En la parte principal de las sesiones el profesorado facilitaría al alumnado el *feedback* interrogativo durante la ejecución de los diferentes ejercicios para conectar el aprendizaje de ambas modalidades deportivas. En la

vuelta a la calma, el profesorado preguntaría a los escolares a modo de resumen qué aspectos técnico-tácticos han aprendido durante la sesión y si encuentran alguna similitud entre éstos y los trabajados en la otra modalidad deportiva.

Sesiones 1 y 2

- ***Calentamiento*** (10 minutos):
    - Grupos de cinco: Delimitamos un cuadrado de 10 metros de lado. Cuatro jugadores se sitúan en el punto medio de cada lateral del cuadrado y el quinto en el centro. El jugador central con el balón pasa a uno de los jugadores laterales y se desplaza corriendo suave hacia ese lado. El jugador de la línea de banda recibe y pasa a otro jugador y corre suave hacia ese punto. Así sucesivamente.
    - Grupos de cinco: Delimitamos un cuadrado de 10 metros de lado. Cada jugador con un balón. Uno de ellos la lleva y tiene que pillar a otro compañero a la vez que todos conducen el balón sin salirse del cuadrado.
- ***Parte principal*** (35-40 minutos):
    - Ejercicio 1: Por parejas con una meta (es decir, una portería y canasta en fútbol y baloncesto, respectivamente) por pareja y un balón. Los alumnos compiten uno contra uno intentando anotar punto (es decir, marcar gol y encestar en fútbol y baloncesto, respectivamente), regateando al compañero para ello. Al anotar un punto cambia la posesión del balón.
        - Normas: No está permitido estar constantemente de espaldas al defensor, hay que encarar e intentar regatearlo.
        - Aspectos claves: Incidir en la protección del balón.
        - *Feedback*: ¿Cómo puedes evitar que te robe el balón?
    - Ejercicio 2: Por parejas con una meta por pareja y un balón. Los alumnos compiten uno contra uno intentando anotar un punto, regateando al compañero para ello. Al anotar un punto cambia la posesión del balón.

- Normas: No está permitido estar constantemente de espaldas al defensor, hay que encarar e intentar regatearlo; Hay un máximo de 15 toques.
- Aspectos claves: Incidir en la protección del balón.
- *Feedback*: ¿Qué acción puedes realizar para librarte del defensor?; ¿De qué forma puedes proteger el balón momentáneamente?

o Ejercicio 3: Por parejas con dos metas por pareja y un balón. Los alumnos compiten uno contra uno intentando anotar punto, regateando al compañero para ello. Al perder la posesión tendrán que defender su meta.
- Normas: No está permitido estar constantemente de espaldas al defensor, hay que encarar e intentar regatearlo; No vale agarrar al compañero en el repliegue.
- Aspectos claves: Incidir en la protección del balón y en el trabajo ataque-defensa de forma individual (repliegue individual).
- *Feedback*: ¿De qué forma puedes proteger el balón momentáneamente?; ¿Cómo podrías evitar que te anoten punto tras perder el balón?

o Ejercicio 4: Por grupos de cuatro con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos.
- Normas: Antes de anotar punto hay que dar un mínimo de tres pases.
- Aspectos claves: Incidir en el concepto de desmarque y en la interceptación del pase.
- *Feedback*: ¿Qué podrías hacer para ayudar a tu compañero que está con el balón?; ¿Cómo podrías quedarte libre, sin tener al defensor pegado a ti?; ¿De qué manera puedes evitar que te anoten punto?; ¿Qué podrías hacer para evitar que tus contrarios avancen hacia tu campo?

o Ejercicio 5: Por grupos de cuatro con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos.
- Normas: Hay que dar cinco pases mínimo antes de anotar punto.

- Aspectos claves: Iniciar el trabajo ataque-defensa de forma colectiva (repliegue grupal) e incidir en la anticipación al pase del adversario.
- *Feedback*: Tras perder el balón: ¿qué debéis hacer?; ¿De qué manera puedes evitar que te anoten punto?; ¿Qué podrías hacer para evitar que tus contrarios avancen hacia tu campo?

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Pase, interceptación, desmarque y transición ataque-defensa.

Sesiones 3 y 4

– ***Calentamiento*** (10 minutos):

- Por parejas: Con un balón por pareja nos desplazamos por el espacio pasándonos el balón.
- Grupos de cuatro: Fútbol: Con un balón por grupo, nos separamos unos de otros y nos pasamos el balón con un máximo de tres toques. Posteriormente se disminuyen los toques hasta que solo haya uno; Baloncesto: Hay que robarle el balón a nuestro compañero sin que él nos quite el nuestro y a la vez sin dejar de botar nuestro balón.

– ***Parte principal*** (35-40 minutos):

- Ejercicio 1: Por parejas con una meta por pareja y un balón. Los alumnos compiten uno contra uno intentando anotar punto, regateando al compañero para ello. Al anotar un punto cambia la posesión del balón.
  - Normas: No está permitido estar constantemente de espaldas al defensor, hay que encarar e intentar regatearlo; Hay un máximo de quince toques.
  - Aspectos claves: Incidir en la protección de balón y el desmarque.
  - *Feedback*: ¿Qué acción puedes realizar para librarte del adversario?; ¿De qué forma puedes proteger el balón momentáneamente?

- Ejercicio 2: Por tríos con un balón y dos metas. Los alumnos compiten uno contra uno más un apoyo intentando anotar punto. Para ello tendrán que hacer uso del regate y el desmarque. Al anotar punto cambia la posesión del balón.
  - Normas: El balón tiene que pasar tanto por los jugadores que disputan el uno contra uno como por el apoyo antes de anotar punto, según sea la posesión para uno u otro jugador del uno contra uno.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque y el regate.
  - *Feedback*: ¿Qué acción puedes realizar para librarte del adversario?; ¿Cómo podrías ayudar a tu compañero que está en posesión del balón?
- Ejercicio 3: Por tríos con un balón y dos metas. Los alumnos compiten uno contra dos. Cuando el jugador que va solo pierde el balón tiene que intentar robar el balón a los otros dos. Si lo roba antes de que le anoten punto a él, consigue un punto. El jugador que va solo irá rotando con los otros dos.
  - Normas: Los jugadores que forman el equipo de dos tienen que dar un mínimo de cinco pases para anotar punto.
  - Aspectos claves: Incidir en la acción de interceptación del balón y en el trabajo ataque-defensa de forma individual (repliegue individual).
  - *Feedback*: ¿Cómo podrías frenar el ataque de tus compañeros?, ¿Mediante qué acción?; ¿Cómo podrías evitar que te anoten punto tras perder el balón?
- Ejercicio 4: Por grupos de cuatro con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos.
  - Normas: Antes de anotar punto hay que dar un mínimo de tres pases.
  - Aspectos claves: Incidir en la interceptación del pase y en el trabajo de toma de decisiones cuando estamos en posesión del balón.
  - *Feedback*: ¿De qué manera puedes evitar que te anoten punto?; ¿Qué podrías hacer para evitar que tus contrarios avancen hacia tu campo?

- Ejercicio 5: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos más un apoyo que irá con el equipo que posea el balón.
  - Normas: Hay que dar cinco pases mínimo antes de anotar punto.
  - Aspectos claves: Iniciar el trabajo ataque-defensa de forma colectiva (repliegue grupal) e incidir en la anticipación del pase del adversario.
  - *Feedback*: Tras perder el balón: ¿qué debéis hacer?; ¿De qué manera puedes evitar que te anoten punto?; ¿Qué podrías hacer para evitar que tus contrarios avancen hacia tu campo?

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Interceptación, desmarque, regate, transición ataque-defensa y toma de decisiones.

Sesiones 5 y 6

– ***Calentamiento*** (10 minutos):

- Divida la clase en dos grupos: Cada grupo con un número determinado de balones, cada uno en una mitad del campo. Hay que robar los balones del equipo contrario. Gana el equipo que más tenga al finalizar el tiempo.
- Grupos de cinco: Carreras de relevos conduciendo (fútbol)/botando (baloncesto) el balón.

– ***Parte principal*** (35-40 minutos):

- Ejercicio 1: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos más un apoyo que irá con el equipo que posea el balón.
  - Normas: Hay que dar cinco pases mínimo antes de anotar punto.
  - Aspectos claves: Incidir en el trabajo de ataque-defensa de forma grupal (repliegue grupal) y en la anticipación al pase del adversario.

- *Feedback*: Tras perder el balón: ¿qué debéis hacer?; ¿De qué manera puedes evitar que te anoten punto?; ¿Qué podrías hacer para evitar que tus contrarios avancen hacia tu campo?

- Ejercicio 2: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos más un apoyo que irá con el equipo que posea el balón.
  - Normas: Antes de pasar al campo contrario hay que dar ocho pases en tu campo.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 3: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos más un apoyo.
  - Normas: El apoyo irá con ambos equipos, pero solo en situación de defensa. Para atacar éste se quedará parado.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 4: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Dos contra dos más un apoyo que irá con el equipo que posea el balón.
  - Normas: El apoyo irá con ambos equipos, pero solo en situación de ataque. Para defender éste se quedará parado.
  - Aspectos claves: Incidir en el marcaje.
  - *Feedback*: ¿Cómo podrías evitar que el jugador que está libre no reciba el balón?
- Ejercicio 5: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Tres contra dos.
  - Normas: El equipo que defiende, solo defiende, no ataca en ningún momento. Luego se cambian los roles.
  - Aspectos claves: Trabajar la toma de decisiones.

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Interceptación, marcaje, desmarque, transición ataque-defensa y toma de decisiones.

Sesiones 7 y 8

– ***Calentamiento*** (10 minutos):

  - Divida la clase en dos grupos: Cada grupo con un número determinado de balones, cada uno en una mitad del campo. Hay que robar los balones del equipo contrario. Gana el equipo que más tenga al finalizar el tiempo.
  - Grupos de cinco: Carreras de relevos conduciendo (fútbol)/botando (baloncesto) el balón.

– ***Parte principal*** (35-40 minutos):

  - Ejercicio 1: Por grupos de cinco con un balón por grupo. Tres contra dos.
    - Normas: Hay que dar cinco pases mínimo antes de anotar punto; Cada pase cortado al equipo contrario, supone un punto.
    - Aspectos claves: Incidir en la anticipación al pase del adversario.
    - *Feedback*: Tras perder el balón: ¿qué debéis hacer?; ¿De qué manera puedes evitar que consigan los cincos pases?; ¿Qué podrías hacer para evitar que tus contrarios consigan los cinco pases?
  - Ejercicio 2: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Marcada la división del campo con conos. Dos contra dos más un apoyo que irá con uno de los equipos.
    - Normas: Antes de pasar al campo contrario hay que dar cinco pases en tu campo.
    - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
    - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?

- Ejercicio 3: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Marcada la división del campo con otro cono. Dos contra dos más un apoyo que irá con el equipo contrario con el que ha ido en el ejercicio anterior.
  - Normas: Antes de pasar al campo contrario hay que dar cinco pases en tu campo.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 4: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Marcada la división del campo con conos. Dos contra dos más un apoyo que irá con uno u otro equipo según indique el profesor/a.
  - Normas: Una vez robado el balón solo hay cuatro pases para pasar al campo contrario.
  - Aspectos claves: Incidir en el trabajo de la transición ataque-defensa de forma rápida.
- Ejercicio 5: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Tres contra dos.
  - Normas: El equipo que defiende, solo defiende, no ataca en ningún momento. Luego se cambian los roles.
  - Aspectos claves: Trabajar la toma de decisiones.

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Interceptación, desmarque, transición ataque-defensa y toma de decisiones.

Sesiones 9 y 10

– ***Calentamiento*** (10 minutos):

- Divida la clase en dos grupos: Juego de los 10 pases.
- Individual: Juego de pillar con balón. Tanto el alumno/a que pilla como los que huyen para no ser pillados van conduciendo (fútbol)/botando (baloncesto) un balón.

– ***Parte principal*** (35-40 minutos):

- Ejercicio 1: Por grupos de cinco con un balón por grupo y una meta. Dos contra dos (más un portero en el caso de fútbol).
  - Normas: No está permitido lanzar/tirar desde lejos.
  - Aspectos claves: Incidir en la transición ataque-defensa.
- Ejercicio 2: Por grupos de cinco con una meta y un balón por grupo. Dos contra dos (más un portero en el caso de fútbol).
  - Normas: Hay que dar cinco pases para anotar punto.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 3: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Tres contra dos.
  - Normas: Antes de anotar punto hay que dar tres pases.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 4: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Marcada la división del campo con otro cono. Tres contra dos.
  - Normas: Una vez robado el balón solo hay cuatro pases para pasar al campo contrario.
  - Aspectos claves: Incidir en el trabajo de la transición ataque-defensa de forma rápida.
- Ejercicio 5: Por grupos de cinco con dos metas y un balón por grupo. Tres contra dos.
  - Normas: Pasados cinco minutos se cambian los equipos que se enfrentan para que jueguen todos contra todos.
  - Aspectos claves: Trabajar la toma de decisiones.

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Desmarque, transición ataque-defensa y toma de decisiones.

Sesiones 11 y 12

- ***Calentamiento*** (10 minutos):
    - Divida la clase en dos grupos: Cada grupo con un número determinado de balones, cada uno en una mitad del campo. Durante cuatro minutos hay que estar enviando balones al campo contrario continuamente. Al acabarse el tiempo el equipo que tenga más balones en su campo pierde.
    - Grupos de seis: Nos colocamos en círculo y nos pasamos el balón con un máximo de dos toques entre los seis integrantes del grupo. El que dé más de dos toques o el pase mal lleva la B de burro (fútbol); Nos colocamos en círculo e intentamos pasarnos el balón el mayor número de veces posible sin que el equipo contrario nos lo robe (baloncesto).
- ***Parte principal*** (35-40 minutos):
    - Ejercicio 1: Por grupos de seis en un campo ubicado a lo ancho de la pista (10 x 5 metros). Tres contra tres.
        - Normas: Hay que dar siete pases seguidos. Si el equipo contrario roba el balón la cuenta empieza de cero.
        - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
        - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
    - Ejercicio 2: Por grupos de seis con dos metas y un balón por grupo. Tres contra tres.
        - Normas: Hay que dar cinco pases antes de anotar punto; En el caso de fútbol, no hay porteros.
        - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
        - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
    - Ejercicio 3: Por grupos de seis con dos metas y un balón por grupo. Tres contra tres.
        - Normas: Cada vez que robes el balón debes lanzar/tirar desde donde estás; El jugador que más lanzamientos/tiros realice gana el juego.

        - Aspectos claves: Incidir en la anticipación e interceptación.
        - *Feedback*: ¿Mediante qué acción puedes conseguir el balón rápidamente mientras se lo están pasando los adversarios?
    - Ejercicio 4: Por grupos de seis con dos metas y un balón por grupo. Marcada la división del campo por la mitad con otro cono. Tres contra tres.
        - Normas: Una vez robado el balón solo hay tres pases para pasar al campo contrario.
        - Aspectos claves: Incidir en el trabajo de la transición ataque-defensa de forma rápida.
    - Ejercicio 5: Por grupos de seis con dos metas y un balón por grupo. Tres contra tres.
        - Normas: Pasados cinco minutos se cambian los equipos que se enfrentan para que jueguen todos contra todos..
        - Aspectos claves: Trabajar la toma de decisiones.

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Interceptación, desmarque, transición ataque-defensa y toma de decisiones.

Sesiones 13 y 14

– ***Calentamiento*** (10 minutos):

    - Divida la clase en dos grupos: Cada grupo se coloca en una mitad del campo con un número determinado de balones. Durante cuatro minutos hay que estar enviando balones al campo contrario continuamente. Al acabarse el tiempo, el equipo que tenga más balones en su campo pierde.
    - Grupos de seis: Grupos de seis: Nos colocamos en círculo y nos pasamos el balón con un máximo de dos toques entre los seis integrantes del grupo. El que dé más de dos toques o el pase mal lleva la B de burro (fútbol); Nos colocamos en círculo e intentamos pasarnos el balón el mayor número de veces posible sin que el equipo contrario nos lo robe (baloncesto).

– ***Parte principal*** (35-40 minutos):

- Ejercicio 1: Por grupos de seis en un campo ubicado a lo ancho de la pista (10 x 5 m). Tres contra tres.
  - Normas: Hay que dar 10 pases seguidos. Si el equipo contrario roba el balón la cuenta empieza de cero.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 2: Por grupos de seis con dos metas y un balón por grupo. Tres contra tres.
  - Normas: Hay que dar cinco pases antes de anotar punto; En el caso de fútbol, no hay porteros.
  - Aspectos claves: Incidir en el desmarque.
  - *Feedback*: ¿De qué forma podéis conseguir más rápido el número de pases?; ¿Qué acción te permite librarte de tu adversario?
- Ejercicio 3: Por grupos de seis con dos metas y un balón por grupo. Tres contra tres.
  - Normas: Cada vez que robes el balón debes lanzar/tirar desde donde estás; El jugador que más lanzamientos/tiros ejecute gana el juego.
  - Aspectos claves: Incidir en la anticipación e interceptación.
  - *Feedback*: ¿Mediante qué acción puedes conseguir el balón rápidamente mientras se lo están pasando los adversarios?
- Ejercicio 4: Seis contra seis (partido libre) con una meta.
  - Normas: Pasados cinco minutos se cambian los equipos que se enfrentan para que jueguen todos contra todos.
  - Aspectos claves: Trabajar la toma de decisiones.

– ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión: Interceptación, desmarque y toma de decisiones.

Sesiones 15 y 16

– ***Calentamiento*** (10 minutos):

- Grupos de seis: Rondo al primer toque (fútbol). Cinco alumnos se disponen formando un círculo y el sexto se coloca en el

centro. Los alumnos que forman el círculo deben pasarse el balón al primer toque sin que el alumno que está en el centro lo intercepte. Cuando el alumno ubicado en el centro del círculo intercepta uno de los pases, se intercambia por el último jugador que realizó el pase interceptado; Juego del KO (baloncesto). Se coloca a todos los alumnos en una fila y a los dos primeros se les da un balón. Compiten entre ellos. Si encestas pasas el balón al siguiente de la fila sin balón, mientras que si fallas tienes que seguir hasta que consigues la canasta o hasta que te eliminan (es decir, si encesta antes el alumno que viene detrás).

- ***Parte principal*** (35-40 minutos):
  - Ejercicio 1: Tres contra tres en una meta.
    - Normas: Hay que dar cinco pases seguidos antes de anotar punto.
    - Aspectos claves: Poner en práctica lo visto en las sesiones anteriores (interceptación, marcaje, desmarque, transición ataque-defensa y defensa-ataque, y toma de decisiones).
  - Ejercicio 2: Tres contra tres en dos metas.
    - Normas: Partido libre con normas del juego real.
    - Aspectos claves: Poner en práctica lo visto en las sesiones anteriores (interceptación, marcaje, desmarque, transición ataque-defensa y viceversa, y toma de decisiones).
- ***Vuelta a la calma*** (5 minutos): Reflexión sobre los aspectos trabajados en la sesión y en las unidades didácticas: Interceptación, marcaje, desmarque, transición ataque-defensa y defensa-ataque y toma de decisiones.

4. CONCLUSIONES

Basados en el modelo innovador de unidades didácticas alternadas de Viciana y Mayorga-Vega (2016), la propuesta desarrollada en el presente trabajo podría ser una herramienta efectiva para llevar a cabo la enseñanza contextualizada de los deportes de invasión en Educación Física. Esta propuesta, no solo permitiría a los escolares aprender dos modalidades deportivas con una lógica interna similar de forma

contextualizada, sino que además facilitaría al profesorado el desarrollo de los objetivos curriculares de la asignatura (en este caso, sobre la enseñanza de los deportes) al no tener que explicar el mismo contenido dos veces gracias a la transferencia de aprendizaje que tendría lugar con la aplicación de este modelo innovador de unidades didácticas. Gracias a esta reducción en el tiempo de explicación debido a la transferencia positiva de aprendizaje, el profesorado sería más eficiente para el aprendizaje en el tiempo dedicado al resto de objetivos curriculares.

5. REFERENCIAS

Causer, J., & Ford, P. R. (2014). "Decisions, decisions, decisions": Transfer and specificity of decision-making skill between sports. Cognitive Processing, 15(3), 385–389. https://doi.org/10.1007/s10339-014-0598-0

Darst, P. W., Pangrazi, R. P., Brusseau Jr, T., & Erwin, H. (2014). Dynamic physical education for secondary school students (8th ed.). Pearson.

Griffin, L. L., & Butler, J. (2005). Teaching games for understanding: Theory, research, and practice. Human Kinetics.

Guijarro-Romero, S., Casado-Robles, C., & Mayorga-Vega, D. (2019). Unidades didácticas reforzadas, alternadas, irregulares e intermitentes como herramienta para desarrollar y mantener un nivel saludable de capacidad cardiorrespiratoria a través de la Educación Física. En S. Alonso García, J. Romero Rodríguez, C. Rodríguez-Jiménez, & J. Sola Reche (Eds.), Investigación, Innovación docente y TIC. Nuevos Horizontes Educativos (pp. 232–244). Dykinson S.L.

Hardman, K., Murphy, C., Routen, A., & Tones, S. (2014). UNESCO-NWCPEA: World-wide survey of school Physical Education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Jaakkola, T., Yli-Piipari, S., Huotari, P., Watt, A., & Liukkonen, J. (2016). Fundamental movement skills and physical fitness as predictors of physical activity: A 6-year follow-up study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 26(1), 74–81. https://doi.org/10.1111/sms.12407

Lund, J., & Tannehill, D. (2015). Standards-based physical education curriculum development (3rd ed.). Jones & Bartlett Learning.

Memmert, D., & Harvey, S. (2010). Identification of non-specific tactical tasks in invasion games. Physical Education and Sport Pedagogy, 15(3), 287–305. https://doi.org/10.1080/17408980903273121

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52, 19406–19409.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, 480-486.

Papaioannou, A., Bebetsos, E., Theodorakis, Y., Christodoulidis, T., & Kouli, O. (2006). Causal relationships of sport and exercise involvement with goal orientations, perceived competence and intrinsic motivation in physical education: A longitudinal study. Journal of Sports Sciences, 24(4), 367–382. https://doi.org/10.1080/02640410400022060

Parlebás, P. (2001). Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz. Paidotribo.

Sánchez-Mora, D., García-López, L. M., del Valle, S., & Solera, I. (2011). Spanish primary school students' knowledge of invasion games. Physical Education and Sport Pedagogy, 16(3), 251–264. https://doi.org/10.1080/17408989.2010.535195

UNESCO. (1962). New methods and techniques in education: Report of a meeting of experts. Paris, 12-20 March, 1962.

United Kingdom Department for Education. (2013). National curriculum in England: Physical Education programs of study. Retrieved from https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-englandphysical-education-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-physical-educationprogrammes-of-study

Viciana, J., & Mayorga-Vega, D. (2016). Innovative teaching units applied to Physical Education – changing the curriculum management for authentic outcomes. Kinesiology, 48(1), 142–152. https://doi.org/doi:10.26582/k.48.1.1

Viciana, J., Mayorga-Vega, D., & Blanco, H. (2014). Relationship of age and experience on physical self-concept and sportsmanship orientation in youth Spanish soccer players. International Journal of Sport Psychology, 45(3), 214–230. https://doi.org/10.7352/IJSP2014.45.214

Viciana, J., Mayorga-Vega, D., & Merino-Marban, R. (2014). Physical education-based planning for developing and maintaining students' health-related physical fitness levels. En R. Todaro (Ed.), Handbook of physical education research. Role of school programs, childrens attitudes and health implications (pp. 237–252). Nova Science Publisher.

Williams, A. M., & Ford, P. R. (2013). "Game intelligence": Anticipation and decision making. En A. M. Williams (Ed.), Science and soccer: Developing elite performers (3rd ed.) (pp. 105–121). Routledge.

Yáñez, J., & Castejón, F. J. (2011). La utilización de la transferencia para el aprendizaje de la táctica colectiva deportiva en Educación Secundaria. Infancia y Aprendizaje, 34(1), 95–107. https://doi.org/10.1174/021037011794390148

EXPERIENCIA DE CLASE PARA MAESTROS EN FORMACIÓN: TALLER DE GEOMETRÍA Y MAGNITUD

MARÍA TERESA COSTADO DIOS
Departamento de Didáctica. Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La preocupación de un bajo nivel en matemáticas de los jóvenes derivado de los últimos informes PISA realizados por la OCDE (2018) pone en evidencia la necesidad de prestar atención a la formación de quienes enseñarán matemáticas en un futuro.

Las conexiones internas dentro de una misma materia corresponden con la perspectiva competencial de estructuras curriculares internacionales del National Council of Teachers of Mathematics - NCTM (2003) y que la ley española también recoge (BOJA, 2015). Los conocimientos deben presentarse en el aula conectados dentro de una misma materia, no como contenidos aislados, es decir, que un futuro maestro de primaria debe de enseñar matemáticas haciendo conexiones internas dentro de dicha materia. El artículo 3 de la Ley Española para la Educación Primaria, versa sobre los principios para el desarrollo del currículo, donde el punto 4 habla de diseños de tareas motivadoras que favorezcan la capacidad de aprender por sí mismo al alumnado. Esto es algo que los maestros de primaria en un futuro tendrán que hacer en su profesión docente. Dicho artículo de la ley también habla de orientaciones metodológicas, de que el profesorado debe crear actividades donde exista una participación del alumnado. Se considera esencial que nuestro alumnado universitario, futuros maestros de primaria el día de mañana, experimenten por ellos mismos estas tareas motivadoras de conexión curricular, conectando conocimientos de matemáticas, entre los ámbitos geométrico y magnitudinal, para conocer de primera mano situaciones-problema reales.

Hoy en día la sociedad demanda la formación de individuos con habilidades que les permita desempeñarse no sólo en la escuela, sino en su entorno cotidiano como profesionales y ciudadanos responsables (National Council of Teachers of Mathematics, 2003). Aprender matemáticas es un proceso en donde los individuos deben desarrollar la comprensión de conceptos, el dominio de procedimientos y habilidades matemáticas en la medida en que abordan situaciones que les demandan poner en juego sus conocimientos, habilidades, competencias e integrar experiencias (Lesh y Yoon, 2004). El desarrollo de competencias requiere la creación de un proceso de aprendizaje activo, constructivo, contextualizado y colaborativo, donde el estudiante construye significados y conocimientos matemáticos.

Lo que se aprende en los primeros cursos del Grado de Educación Primara sienta las bases sobre las cuales se edifica el conocimiento matemático puesto al servicio de la enseñanza. Engloba, básicamente, aquello de lo que debe disponer un docente para generar una buena enseñanza. Shulman (1986) fue el precursor de la línea de investigación sobre la formación del profesor, con una propuesta de categorías para conceptualizar la clase de conocimiento requerido en la enseñanza de cualquier materia. Sgreccia y Massa (2012) definen un conocimiento específico del contenido como aquel que *atiende a los usos específicos que surgen en el proceso de enseñanza, a las adecuaciones, adaptaciones y secuenciaciones realizadas para transformarlo en contenido enseñable*, conocimiento y habilidades matemáticas propias de los docentes. Se debe de trascender de los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en la exposición magistral en el aula, y poner a los estudiantes en contacto con la realidad que los rodea. Para poder enseñar el profesor debe tener unos conocimientos sólidos del tema que está enseñando que le permitan ayudar al alumno a comprender, aparte del soporte didáctico del que disponga (Torres, 2015). Dicho conocimiento matemático determina la gestión que se produzca en el aula del proceso de enseñanza y aprendizaje (Llinares, 1998). Igualmente, Fernández Enguita (2006) en su artículo sobre la importancia del profesorado dice que la efectividad de la función del profesor consiste en elementos que dependen de él mismo, como conocer lo que tiene que enseñar, saber

estructurarlo y explicarlo, es decir, saber organizar un proceso de enseñanza y aprendizaje mostrando la utilidad de lo que enseña logrando una mínima empatía con el alumnado.

Es bien sabido que la formación de un maestro de primaria pasa por diferentes etapas y que un docente se forma también a partir de sus propias experiencias vividas en los diferentes niveles educativos (Zabalza, 2011). Por lo tanto, un docente se forma a partir de sus propias experiencias vividas en los diferentes niveles de educación por los que haya pasado y que así será como él confecciona su propio modelo didáctico de enseñanza. Nuestros futuros maestros en formación han pasado por todas las etapas educativas y ahora la universidad es una más de ellas. Todas esas experiencias docentes vividas les darán la posibilidad de modelar su propia metodología de enseñanza futura como docentes de primaria. La mejor manera de que el alumnado aprenda como debería enseñar matemáticas el día de mañana es que ellos en primera persona experimenten situaciones-problema reales. Estos maestros en formación deberán conseguir que su alumnado aprenda y comprenda un conocimiento matemático determinado (Zabalza Beraza y Zabalza Cerdeiriña, 2012), y una forma es que ellos experimenten el mismo proceso cognitivo para tomar conciencia de las dificultades de dicho proceso.

Castle y Aichele (1994) indican que analizando y reflexionando sobre sus propias experiencias ellos mismos o con otros compañeros, los alumnos maestros en formación comienzan a construir y distinguir lo que es significativo para ser aprendiz y lo que es significativo para ser profesor de matemáticas. Al experimentar una tarea motivadora donde se fomente la participación del alumnado, no sólo sabrán cómo poder construirla el día de mañana siendo profesor de matemáticas, sino también a su vez qué dificultades han tenido para poder realizarla y por lo tanto, qué dificultades podrán tener el día de mañana sus propios aprendices de primaria.

En base a estas ideas, se diseñó el taller de geometría y magnitud que los maestros en formación debían experimentar para desarrollar su conocimiento común y ampliado del contenido, así como el especializado, y demostrar sus habilidades y capacidades que todo maestro debe tener para su práctica profesional para la enseñanza futura.

Igualmente, para el diseño y posterior desarrollo del taller se ha tenido en cuenta que todo futuro maestro de primaria también tiene que desarrollar una serie de competencias profesionales para su futura profesión docente, es decir, los conocimientos, habilidades y actitudes que capacitan para el buen desempeño de la profesión docente, viendo la enseñanza como una visión compleja que requiere de una formación especializada. Una de las dimensiones del marco europeo sobre la competencia digital es la comunicación y colaboración, así como la creación de contenidos digitales y resolución de problemas. En España (INTEF, 2017), este marco europeo se ha traducido en diversas iniciativas relacionadas con la competencia digital y las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son cada vez más usadas en el entorno educativo como prácticas innovadoras en las distintas etapas educativas. Por ello es necesario que un maestro en formación adquiera dicha competencia digital para desarrollar actividades pedagógicas en un futuro profesional facilitando la incorporación de las TIC en la educación de la era digital. En cuanto a la comunicación, el adecuado desempeño de su labor docente como maestro depende de la capacidad de comunicación, es decir, de las habilidades que posibilitan la apropiada participación del sujeto en situaciones donde intervenga la comunicación (Beltrán, 2004). Convertirse en un docente con excelencia desarrollando una buena comunicación educativa permitirá establecer una relación educativa de calidad entre el futuro maestro y su alumnado. Hacer que los alumnos se expresen en público les hace perder el miedo al ridículo y vergüenza, así como tener que improvisar para adaptarse a cada persona o situación (Tijeras y Monsalve, 2018). De esta forma, también se desarrolla la competencia social, de relacionarse con los demás, pues se considera que el intercambio entre iguales permite comparar, contrastar, unificar y consolidar ideas respecto a las nociones y conocimientos matemáticos que se ponen en juego, de modo que logren profundizar y reflexionar en el conocimiento matemático necesario para la ejecución de la experiencia formativa, donde la reflexión colectiva redunda en el avance hacia niveles de comprensión cada vez más altos (Vargas-Alejo, Cristóbal-Escalante y Carmona, 2018).

2. OBJETIVOS

- Conectar las matemáticas con la realidad y entre diferentes ámbitos, como son el geométrico y el magnitudinal, así como demostrar los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Fomentar la creatividad y/u originalidad del alumnado.
- Identificar el proceso cognitivo para desarrollar el taller y las dificultades para superarlo con éxito.
- Desarrollar la competencia social y tecnológica que todo futuro maestro debe poseer para ejercer su profesión.

3. METODOLOGÍA

El taller de conexión curricular entre dos ámbitos diferentes de las matemáticas consistió en la creación de un objeto 3D original formado por diferentes poliedros o cuerpos de revolución y o polígonos, combinando varios materiales y también diversos recursos. Posteriormente, el alumnado debía entregar un informe escrito detallando la utilidad del objeto y/o algún proyecto que se pudiera llevar a cabo el día de mañana en sus aulas de primaria con ese objeto creado por ellos. Concretamente, se trataría de un proyecto relacionando matemáticas con cualquier otra disciplina. En el informe final, para la posterior evaluación del taller como actividad de clase dentro de la evaluación continua de la asignatura que estaban cursando, tenían que escribir y detallar cuáles eran los conocimientos matemáticos tanto de geometría como de magnitud, que estaban implicados en la realización de ese objeto, así como tenían también que hacer el desarrollo 2D de uno de los poliedros o cuerpos de revolución que forman parte del objeto como una única figura en el plano y calcular su área total y su volumen. Aparte de dicho informe, debían de realizar una presentación de clase. Concretamente, en el curso 2019-2020, debido al poco tiempo disponible en la planificación de la asignatura donde se realizó dicho taller, el alumnado tuvo que entregar, en lugar de hacer la presentación en clase, un video explicativo que sería igualmente valorado por el docente como parte de la calificación final del taller. La duración del taller fue de tres clases de

hora y media, más trabajo en casa dependiendo de la evolución de cada equipo de trabajo.

Se pudieron establecer los siguientes objetivos para la ejecución del taller:

1. Que los alumnos fueran capaces de conectar las matemáticas con la realidad. Esto es algo que el día de mañana, como futuros maestros de primaria, tendrán que enseñar a sus propios alumnos a conectar su vida cotidiana, la realidad que les rodea, con las matemáticas.
2. Demostrar los conocimientos adquiridos previamente, que habían sido enseñados en clase durante ese cuatrimestre, relacionados con el ámbito geométrico y con el ámbito magnitudinal.
3. Fomentar la creatividad y la originalidad de los discentes, tan necesaria en un maestro de primaria.
4. Que el alumnado participe de una experiencia de clase motivadora para que los estudiantes por sí mismos se den cuenta de lo complejo que es precisamente crear una tarea motivadora y donde se fomente la participación del alumnado.
5. Identificar el proceso cognitivo por el que el alumnado universitario está pasando, y por lo tanto, el día de mañana los alumnos de primaria deberían de llevar a cabo para la ejecución del taller. Es decir, lo que se necesita para ser profesor de matemáticas y lo que viene siendo el proceso de aprendizaje de un aprendiz de matemáticas. Explicar los conocimientos que se deben tener para realizar dicho taller y las dificultades por las que se puede pasar.
6. Desarrollar las siguientes competencias profesionales:

   6.1. Competencia social: al tener que trabajar en equipo respetando las opiniones de los demás.

   6.2. Competencia tecnológica: a la hora de tener que realizar un informe preciso y conciso, poniendo en relevancia lo que han aprendido y las dificultades que han tenido en dicho proceso de aprendizaje.

6.3. Competencia comunicativa: en la exposición y explicación que han tenido que realizar bien sea con la presentación en aula o a través del vídeo explicativo

6.4. Competencia tecnológica: creación de la exposición de clase o video explicativo del taller.

3.1. PARTICIPANTES

El contexto donde se ha llevado a cabo la realización de dicho taller fue en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Cádiz, dentro del grado de Primaria, en la asignatura de Conocimiento Matemático 2, que es una asignatura del primer cuatrimestre del segundo curso. Como ya se ha mencionado anteriormente, este taller se ha llevado a cabo en tres cursos diferentes 2018-2019, 2019-2020 y 2020-2021. En la asignatura, debido al número de estudiantes matriculados en ella, los alumnos se han agrupado formando grupos de trabajo entre 4 y 6 personas, dando lugar a que se formen entre 13 y 14 equipos, dependiendo del curso en el que se haya realizado dicho taller.

4. RESULTADOS

Los objetos presentados por los estudiantes han sido diversos. El tema más repetitivo y utilizado fue el de los animales. Esto puede ser debido a que es un tema útil y factible a la hora de tener que crear un proyecto relacionando las matemáticas con otra área, es decir, un proyecto interdisciplinar relacionando las matemáticas con las ciencias naturales. En dicho proyecto interdisciplinar, creado para unos hipotéticos alumnos de primaria, los alumnos podrían analizar el hábitat, las costumbres de estos animales, al igual que su anatomía, la cual es necesaria para incluso poder construir el cuerpo del propio animal. El alumnado necesita conocer las características del animal (número de patas, forma, si tiene cola o no, etc) y sus proporciones para poder diseñarlo y crearlo. Por ese mismo proceso cognitivo tuvieron que pasar los maestros en formación para culminar creando el objeto presentado. En la figura 1 aparecen tres ejemplos: un unicornio, un gato y un zorro en su propia cueva o hábitat. Por otro lado destacar que algunos de los materiales utilizados

son reciclados, como por ejemplo lanas de colores o purpurina que tenían los alumnos en sus casas, rotuladores para pintar las partes negras del gato, o cartulinas o cartones para realizar la cueva del zorro, así como el propio césped original del jardín de uno de los alumnos. Las formas geométricas utilizadas son prismas para el cuerpo, cilindros para las patas o cabezas en forma de icosaedro o pirámides para las orejas, por ejemplo.

FIGURA 1. *Tres imágenes de los diferentes animales creados por diversos grupos de trabajo. El primero es un unicornio, el segundo un gato y el tercero un zorro en su propia cueva.*

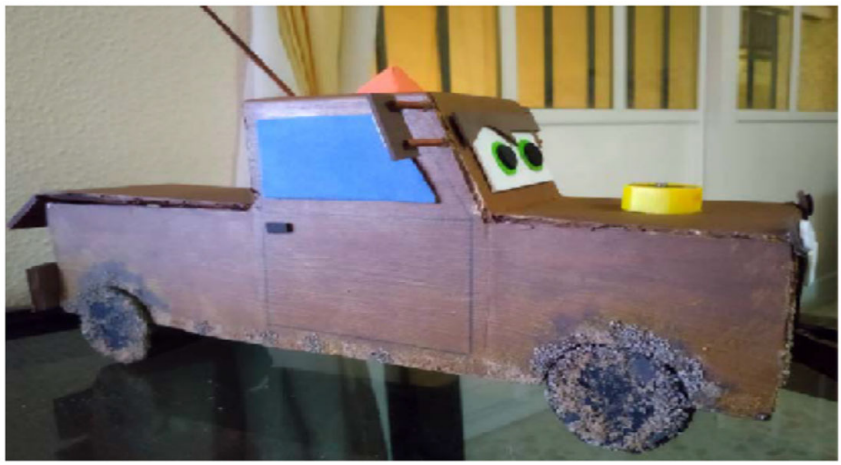


Fuente: Elaboración propia.

Otro de los grupos presentó como creación un objeto representando a la figura Matte (figura 2), que es el amigo del protagonista de la película Cars. En este caso, este equipo creó un proyecto que intentaba conectar las TIC (es decir, el visionado de la película), las artes plásticas y las formas geométricas que forman el objeto como parte de las matemáticas. Además hay que destacar que el objeto en su interior también era un estuche (parte principal del objeto en forma de prisma), es decir, era hueco y en la parte de atrás del vehículo la tapa se levantaba para acceder a ese interior. También en la parte de adelante (zona del motor) existe otro hueco que sirve para recoger las virutas del sacapuntas que colocaron encima del capó del coche. Igualmente un objeto realizado con algunos materiales reciclados que tenían los propios estudiantes universitarios en sus casas. Aquí no solo el objeto creado es un objeto cotidiano como un coche, sino también es un estuche, algo tan común en la mochila de un estudiante. Además en el proyecto no solo conectaban con las TIC, sino con un tema tan importante como es la amistad

que se desarrolla en la película animada. Para incluso darle realismo al objeto pegaron arena a las ruedas del coche (que son cilindros) para simular el barro de una camioneta.

FIGURA 2. *Imagen del estuche en forma de un coche de la película Cars, concretamente el personaje de Mate, en honor a las matemáticas.*



Fuente: Elaboración propia.

Otro de los proyectos presentados por los maestros en formación fue una máquina de premios (figura 3), en este caso de caramelos, que además simula a un Papá Noel. Dicho proyecto relaciona las formas geométricas del objeto (cuerpo del objeto es una pirámide truncada y cabeza es una esfera) como parte de las matemáticas con la época de navidad, siendo ésta una fiesta propia de la cultura española. Igualmente, dicha máquina serviría posteriormente en el aula de primaria para motivar a los niños dado que cada vez que participaran de alguna actividad, realizaran alguna pregunta o respondieran a alguna en clase o resolvieran algún reto, serían premiados con un caramelo de la máquina, así fomentando la motivación necesaria en el aula de matemáticas para desterrar el mito de que las matemáticas pueden ser aburridas y difíciles, tan extendido en la sociedad actual. Destacar que en su interior existe un mecanismo dispensador de esos caramelos que este equipo de trabajo confeccionó con cartones o trozos colocados con diferentes inclinaciones para permitir o no permitir salir al caramelo.

FIGURA 3. *Imagen de la máquina de caramelos en forma de Papá Noel con mecanismo interior dispensador de los mismos.*



Fuente: Elaboración propia.

Otro de los objetos presentados por los alumnos universitarios también contenía un mecanismo exterior de lanzamiento y uno interior para devolución de la pelota. Se trata de la maqueta conteniendo varias canastas, que se puede ver en la figura 4. La utilidad final del objeto sería la misma que la anterior, como objeto para conseguir premio el alumno de primara, pero en este caso sería una puntuación al lanzar la pelota que se sumaría de manera proporcional a la evaluación formativa del

alumnado, cada vez que respondiera o formulara una pregunta en clase o participara de algún otro modo. El proyecto conecta las matemáticas y sus formas geométricas con la salud y el deporte, tan importante en esta sociedad en la que vivimos. Las formas geométricas que se pueden ver en la imagen que forman parte del objeto final son los conos truncados de las canastas, las pelotas que son esferas, así como rectángulos, trapecios, semicíruclos y prismas.

FIGURA 4. *Imagen de la maqueta de varias canasta con diferentes puntuaciones creada por uno de los grupos de trabajo con un mecanismo exterior de lanzamiento y uno interior de salida de la pelota.*



Fuente: Elaboración propia.

Como penúltimo objeto a destacar de todos los presentados por los alumnos es un frutero (figura 5) con diversas frutas creadas con cartulinas de colores. Cada una de las frutas es un poliedro concreto, donde por ejemplo la fresa es un octaedro, la naranja es un cubo o hexaedro, la pera es un tetraedro y la granada roja es un dodecaedro. Este objeto original lleva asociado un proyecto de vida saludable relacionado con la alimentación y el consumo de fruta y verdura de la comunidad, favoreciendo también el consumo de productos locales y de temporada.

FIGURA 5. *Imagen del frutero que relaciona las matemáticas con las ciencias naturales al ser un proyecto para hablar de la vida saludable y los diferentes tipos de frutas existentes.*

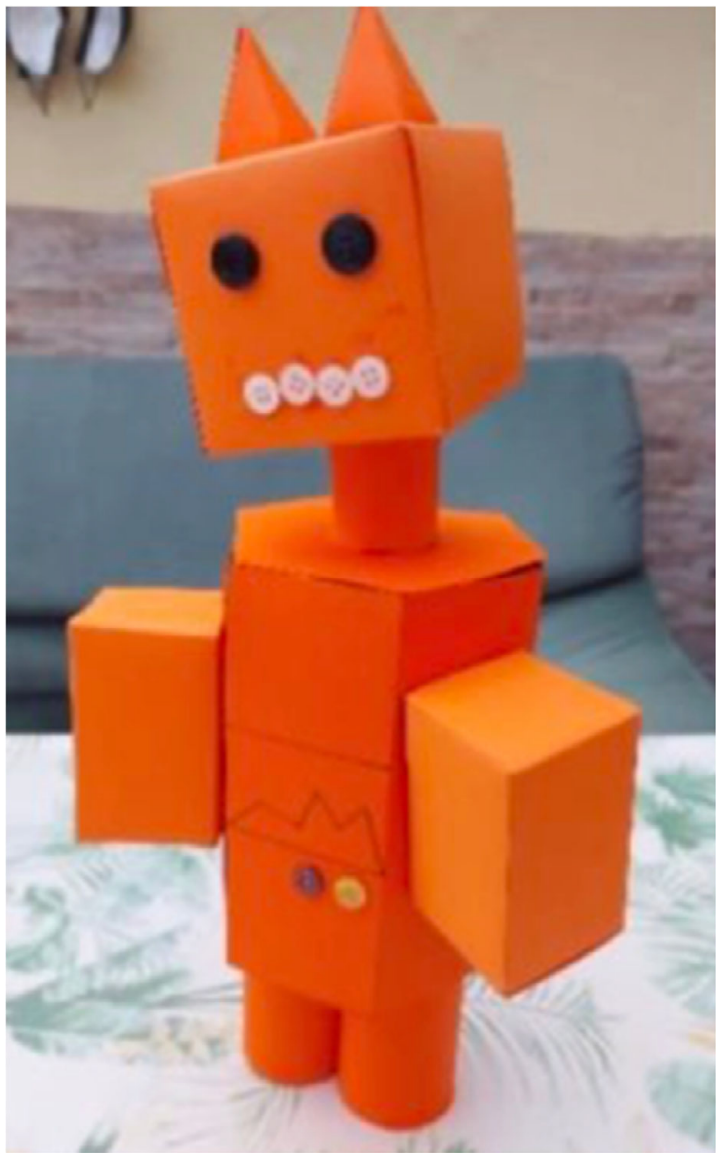


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, como último objeto a presentar en esta investigación es un robot-hucha (figura 6), formado por diferentes formas geométricas para cada una de sus partes y creado con cartulina de color. Estas formas son cilindros, prismas de base cuadrada o hexagonal, hexaedro o cubo y pirámides. En la parte posterior del cuerpo existía una ranura para introducir el dinero (billetes o monedas) y en la parte inferior las patas eran desmontables para poder recuperar dicho dinero. El proyecto relacionaba dos ámbitos de las matemáticas, como son el geométrico y magnitudinal con la magnitud dinero presente para poder hablar de un consumo razonable y del ahorro en esta época de consumo excesivo,

así como de un posible futuro robotizado para cualquier objeto cotidiano de la vida real.

FIGURA 6. *Imagen del robot-hucha que relaciona los ámbitos matemáticos de la geometría con las magnitudes, en este caso el dinero y el proyecto hablaba sobre el consumo y ahorro, así como del futuro robotizado.*



Fuente: Elaboración propia.

Por último, comentar las dificultades que los propios maestros en formación exponen en sus informes finales entregados como parte de la evaluación del taller y recopilación del proceso de creación y por lo tanto de su proceso de aprendizaje. Las dos dificultades principales fueron asociar un proyecto al objeto creado y la ingeniería de construcción, entendida esta última como el propio proceso de construcción del objeto a la hora de buscar proporciones, crear las formas deseadas o mecanismo interiores.

La primera dificultad más comentada por los estudiantes en sus informes fue la proporción, en el sentido de que como no se les permitía utilizar plantillas para las formas geométricas, sino que tenían que dibujar, recortar y pegar dichas formas ellos mismos, no sabían que dimensiones utilizar. Por ejemplo, a la hora de crear las diferentes partes de un animal, uno de los equipos tuvo que realizar formas de diferentes tamaños hasta conseguir la proporción deseada, con lo que reconocen haber usado la estrategia de resolución de "ensayo y error". En una cartulina tuvieron que dibujar varios triángulos y jugar con la disposición de estos, para crear el icosaedro que sería la cabeza del animal. Y esto tuvieron que realizarlo varias veces para conseguir obtener un tamaño de cabeza proporcional al cuerpo y que tuviera consistencia.

Una segunda dificultad también relacionada con la construcción del objeto fue la forma en como debían de pegar las piezas, por ejemplo, los cilindros que simulaban las patas de un animal o del robot o las propias cabezas de los mismos cuando estas estaban en una posición inclinada y no justo encima del cuerpo. Los bordes de contacto de una pieza y otra eran muy delgados y una simple cola de pegamento no era consistente lo suficiente para que las piezas permanecieran unidas. Tuvieron que utilizar trozos de papel o cartulina auxiliares o un pegamento más fuerte para crear consistencia y que el objeto permaneciera unido sin deshacerse.

Otra dificultad comentada fue la elección del proyecto relacionando las matemáticas con otra disciplina y buscar una utilidad al objeto. Reconocían que tenían ideas de creación de objetos, es decir, tenían creatividad y originalidad para pensar en un objeto 3D para construir, pero el problema era conectar el objeto con el proyecto o utilidad final. Aunque

pudiera parecer que los alumnos piensan primero en el proyecto de primaria para realizar en las aulas como futuros maestros, en realidad es todo lo contrario, crean primero el objeto como algo concreto y manipulable, para posteriormente pensar en el proyecto asociado al mismo (idea abstracta). Por ello el profesorado de esta asignatura piensa que el tema de los animales es el más repetido por facilidad de proyecto asociado y por ser algo cotidiano en la vida de una persona el tener un animal en casa o por lo menos conocerlos.

Por último, la dificultad asociada a los mecanismos interiores y exteriores de funcionamiento del objeto. Este tema es realmente un extra añadido por ellos mismos pues en ningún momento del taller se les pedía la construcción de ningún tipo de mecanismo. Pero los grupos de trabajo que optaron por esta opción de creación de un mecanismo interior/exterior del objeto se encontraron con la dificultad de su ensamblaje para su correcto funcionamiento, es decir, toda una ingeniería de construcción, para la cual no han sido formados en el grado de educación primaria y tuvieron por lo tanto que recurrir el ingenio y realizar múltiples de pruebas hasta conseguir que funcionara adecuadamente. En el caso de la maqueta de canastas, tenía un mecanismo de lanzamiento de pelotas exterior construido con palillos plano de madera y gomas elásticas junto con un resorte para lanzar las pelotas pequeñas de pimpón a las canastas y que no salieran disparadas en otras direcciones o con velocidades muy elevadas y salieran de la maqueta. Luego en el interior de la maqueta había un mecanismo de devolución de las pelotas una vez caían de las canastas a la base de la pista de baloncesto creada y salían por la parte frontal de la maqueta original. En el otro caso, el Papá Noel, los caramelos estaban depositados en la cabeza del objeto y el mecanismo interior hacía deslizar un único caramelo desde la cabeza hasta la base y parte posterior del objeto para premiar al alumnado. Ese mecanismo interior estaba creado con cartones con diferentes inclinaciones desde la cabeza hasta la base del objeto y la apertura de la esfera (cabeza) era un cartón que se deslizaba en la parte inferior de la misma para que el caramelo empezara a descender por las rampas interiores creadas. No es posible adjuntar fotos de estos mecanismos interiores a este documento pues los alumnos tampoco adjuntaron

dichas fotos en sus informes finales y solo los mostraron al docente durante la realización del taller en clase mientras realizaban las pruebas de funcionamiento, consultando al docente o pidiendo precisamente su opinión al respecto, o durante la presentación o video final entregado.

5. DISCUSIÓN

Para consolidar una calidad y excelencia en la docencia universitaria se hace necesario implementar nuevas prácticas metodológicas basadas en trabajo experimental que permita un aprendizaje significativo de los contenidos curriculares de matemáticas como parte del conocimiento que todo futuro maestro de primaria debe poseer para ejercer su profesión el día de mañana. La ejecución y realización de este tipo de propuestas educativas resultan totalmente aconsejables para ayudar al alumnado universitario a consolidar sus conocimientos y mejorar sus competencias, destrezas y habilidades personales y profesionales.

El taller fue valorado muy positivamente por parte del alumnado como parte fundamental de su formación, pues tuvieron que aplicar el conocimiento adquirido en la asignatura y hacerlo realidad, es decir, crear un objeto real con diferentes materiales y recursos para posteriormente en el informe escrito entregado y en la exposición de clase o video realizado tuvieron que analizar las diferentes formas geométricas que componían el objeto así como la resolución del área y volumen de una de sus partes, y por lo tanto realizar un proceso de medición. Los futuros maestros que participaron en esta experiencia recurren a nociones y conceptos matemáticos, así como a sus relaciones para construir figuras geométricas. Dicha experiencia resulta beneficiosa para los estudiantes evidenciando un trabajo centrado en objetos matemáticos y de las posibilidades formativas que estas experiencias otorgan a los futuros profesores de matemáticas.

La realización del taller les hizo ganar confianza en sí mismos, de que su proceso de aprendizaje era el correcto, así como el desarrollo de las destrezas matemáticas y competencias relacionadas. Usando palabras de los propios estudiantes, se fomentan capacidades relacionadas con la creatividad y originalidad, y que se puede trabajar a la vez que te

diviertes, existiendo siempre coordinación entre los miembros del grupo, desarrollando la competencia social pues han trabajado en equipo, han recibido *feedback* del profesor y/o otros alumnos y de la observación del trabajo de los demás alumnos.

La mayoría de los maestros en formación que participaron de esta experiencia, mostraron una competencia de comprensión conceptual de geometría y magnitud bastante robusta. Su fluidez procedimental se manifestó en el uso adecuado de razonamientos y habilidad para resolver la situacion-problema planteado con capacidad para explicar y justificar el objeto desarrollado. Durante el desarrollo de la experiencia en clase así como en el informe y exposiciones finales (en clase de manera presencial o a través de videos) realizadas con el uso de tecnología, mostraron evidencias de confianza en sus conocimientos, habilidades y capacidades. Por todo ello, se considera la competencia matemática así como la de comunicación y digital, desarrolladas en este alumnado.

Las dificultades, que los alumnos encontraron a la hora de realizar el taller, fueron concretar la utilidad o el proyecto de clase asociado al objeto, pues en un primer momento cabría pensar la posibilidad de que pensaran primero en la utilidad o proyecto antes que en el objeto, pero en la realidad ocurre realmente lo contrario. Primero crean un objeto y luego buscan la utilidad o proyecto de clase que tenían que asociar a dicho objeto. Por otro lado, otra serie de dificultades llegaron de la mano de la ingeniería de construcción, es decir, a la hora de conectar o pegar diferentes piezas del objeto o el alumnado no sabía que medida real debían tener los diferentes poliedros o polígonos, puesto que no se les permitía utilizar plantillas, así como realizar piezas de diferentes tamaños para buscar la proporcionalidad entre ellas y como objeto final. Otra dificultad fue la creación y correcto funcionamiento de los mecanismos interiores de ciertos objetos creados, cómo tenían que construirlos para que funcionaran correctamente en el lanzamiento de pelotas a canasta o que un único caramelo bajara desde la cabeza del Papá Noel hasta la base del mismo y saliera por un hueco en la parte posterior del objeto en el momento de presión de un botón.

Por último, hay que mencionar que hacer visibles este tipo de experiencias de buenas prácticas docentes, podrían servir de ejemplo para que otros docentes las incorporaran en su profesión docente para llevar al aula una metodología activa y participativa.

6. CONCLUSIONES

Como principal conclusión se puede decir que el taller fue valorado muy positivamente por el propio alumnado para su formación como futuros maestros de primaria. En sus informes reconocían haber ganado confianza en sí mismos y en su propio proceso de aprendizaje al tener que aplicar su previo conocimiento o descubrir alguno nuevo para poder llevar a cabo el taller con éxito, tanto respecto a la creación del objeto y su proyecto asociado, así como el informe o presentación/video final para su evaluación. Igualmente han desarrollado las competencias sociales, tecnológicas y comunicativas relacionadas con dicho taller, aparte de haber fomentado su creatividad y originalidad. Es muy interesante destacar ideas propias de los estudiantes respecto a las matemáticas pues ellos mismos en sus informes dicen que las matemáticas sí pueden ser divertidas si realmente se hacen actividades motivadoras, fomentando la actividad y participación del alumnado.

Igualmente destacar las dificultades que ellos mismo encontraron a la hora de realizar el taller y las soluciones que durante el proceso buscaron para solventar dichas dificultades.

La acción educativa se construye bajo dos aspectos: el individualismo (actividad aislada) y la opacidad (actividad privada). El primer aspecto, el individualismo, entendido como rutinas habituales existentes de los docentes en su día a día que permanecían en lo privado y oculto de su labor docente, siendo éste el segundo de los aspectos a tener en cuenta. Pero las buenas prácticas (Zabalza, 2012) deben conocerse, por ello la identificación, análisis y visibilización de experiencias prácticas en los diferentes niveles del sistema educativo puede aportar ideas a otros educadores para llevar a la práctica en su actividad docente. Es una manera de dar a conocer y transferir a otras situaciones docentes como punto de referencia y/o contraste. Esta investigación puede servir para

orientar a otros docentes en su actividad formadora en matemáticas de maestros en formación, en particular para quienes deseen llevar a cabo en el aula experiencias motivadoras para sus estudiantes. Finalmente, se desea destacar que este trabajo contiene ideas fundamentales a tener en cuenta por parte de un profesor formador de formadores, además de reflexionar y repensar la enseñanza a nivel de cuerpo docente. Nuestra experiencia es interesante para la docencia pues un docente que quiera innovar precisa conocer de otros procesos de formación que incidan más en la metodología que en los contenidos, con mayor dedicación a las prácticas que a la extensión de nociones conceptuales.

7. REFERENCIAS

Beltrán, F. (2004). Desarrollo de la competencia comunicativa. Disponible en: http://www.universidadabierta.edu.mex/

Castle, K. y Aichele, D.B. (1994). Professional development and teacher autonomy. In D.B. Aichele & A.F. Coxford (Eds.), Professional development for teachers of mathematics: 1994 Yearbook (pp. 1-8). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Fernández Enguita, M. (2006). Los profesores cuentan. Revista de educación, 340, 59-65. https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/141771

INTEF (2017). Marco común de competencia digital docente. http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf

Junta de Andalucía | Consejería de Educación, Cultura y Deporte (2015). ORDEN de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (60).

Lesh, R. y Yoon, C. (2004). Evolving Communities of Mind in which Development Involves several interacting and simultaneously developing strands. Mathematical Thinking and Learning, 6(2), 205-226. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_7

Llinares, S. (1998). La investigación «sobre» el profesor de matemáticas: aprendizaje del profesor y práctica profesional. Aula, 10, 153-179. https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=18683

National Council of Teachers of Mathematics - NCTM (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. España, Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE (2018). Programa para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). Resultados de PISA. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_esp_ESP.pdf

Sgreccia, N. y Massa, M. (2012). Conocimiento especializado del contenido de estudiantes para profesor y docentes noveles de matemáticas. El caso de los cuerpos geométricos. Educación matemática, 24, 3. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262012000300003&script=sci_abstract

Shulman, L. (1986). "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching". Educational Researcher, 15(2), 4-14. https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Tijeras A. y Monsalve L. (2018). Desarrollo de la competencia comunicativa en la formación inicial del profesorado. Atenas, 3 (43), 89-102. https://www.redalyc.org/jatsRepo/4780/478055153006/html/index.html

Torres, E. (2015). El conocimiento del profesor de Matemáticas en la práctica: enseñanza de la proporcionalidad. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/290741/etm1del.pdf?sequence=1

Vargas-Alejo, V., Cristóbal-Escalante, C. y Carmona, G. (2018). Competencias Matemáticas a través de la implementación de actividades provocadoras de modelos. Educación matemática, 30 (1), 213-236. http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v30n1/1665-5826-ed-30-01-213.pdf

Zabalza, M. A. (2011). Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional. (2o edición, 3o reimpresión). Editorial Narcea.

Zabalza, M. A. (2012). El estudio de las "buenas prácticas" docentes en la enseñanza universitaria. Revista de docencia universitaria, 10 (1), 17-42. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4020162

Zabalza Beraza, M. A. y Zabalza Cerdeiriña, M. A. (2012). Profesores y profesión docente. Entre el ser y el estar. Editorial Narcea.

GAMIFICATION IN THE ESL ADULT CLASSROOM: A PROPOSAL FOR UPPER INTERMEDIATE LEARNERS

PETER BANNISTER
University of Dundee

1. INTRODUCTION

According to Coseriu (1987), if we master grammar, we master a language, as we will be able to handle words and form meanings that allow us to express ourselves correctly and be understood easily. Grammar, until quite recently, has held a somewhat prominent role in second language teaching, however, nowadays, that prominence is being questioned. The teaching of grammar in, what many deem as the traditional approach, is based on the memorisation of rules based on descriptions, from oven-ready sentences and exercises, which are usually out of context for students, as Martí (2014) explains.

The advent of the communicative approach has brought about a substantial change in the role which grammar tuition plays in the language learning classroom, in that, grammar is not considered to be the sole organising principle of curriculum design, in favour of contextual or thematic organisation. Such a marked change underlies the principle that the study of form is now conducted together with the study of meaning and particularly of meaning in context. Despite this teacher attitudes towards grammar tuition in the language learning classroom remain favourable and many consider that it is still a key component of what is to be taught (Brackenbury, 1982).

Be that as it may, such positive attitudes towards grammar tuition are not sustained by all stakeholders in the second language teaching and learning field, for instance, students from a study conducted by Infante (2005) found it to be a testing and stressful experience compared to the

more enjoyable activities pertaining to other skills, it is therefore understandable that the authors made calls to readdress how grammar is taught.

Such alternatives may be found in the communicative approach which affords learners a pro-active role in the classroom that goes above and beyond the confines of prepared exercises and a teacher-led grammatical explanation. Plausible and robust alternatives need to be sought which go some way to address the concerns raised thus far and that also embrace the advantages offered by technological developments and other methodologies of note such as gamification.

1.1. APPROACHES TO ESL GRAMMAR TUITION

The inductive-deductive dichotomy is at the very heart of the communicative approach to language pedagogy's aim to offer learners effective forms of grammar teaching (Tammenga-Helmantel et al., 2008) and has spawned a wealth of literature which strives to extol the merits and to note the shortcomings of the use of both approaches in the language learning classroom (Ellis, 2006).

1.1.1. Deductive Approach

Scholars, such as Decoo (1996), remind us that the deductive approach gives prevalence to an explicit, and usually teacher-led, explanation of a given grammar rule accompanied with a series of ensuing exercises, giving learners the opportunity to apply the rule; thus, this approach is referred to as being both 'bottom-up' and 'rule-driven' (Glaser, 2013, p.150).

In many cases, the deductive methodology is compared to more traditional grammatical methods in foreign language teaching, as it often revolves around the deductive analysis of grammatical structure in conjunction with teacher-led explanations, gap-fill exercises and committing a grammatical rule to memory (Martín Sánchez, 2009).

The authors or teachers who advocated the use of this method in the classroom considered that the most important part of a language was in its written form which should take preference over the spoken word.

The learning of a language here is seen as the creation of a building which was constructed with linguistic bricks, where each brick refers to a grammatical rule that students must learn. Such a stance clearly most probably does no sit so well with teaching practitioners who endeavour for their students to achieve communicative rather than linguistic competence.

The main advantage of this method is that all learners get the same information at the same time. information at the same time, which can lead to common reflections (Bicen and Kocakoyun, 2018) and thus to a unification of knowledge. Furthermore, other scholars point out that this method facilitates the understanding of various grammatical aspects, thus Martín Sánchez (2010) explains that certain students may need formal instruction, explicit teaching, of a certain aspect in order to be able to convert explicit knowledge into implicit knowledge.

1.1.2. Inductive Approach

In contrast, the inductive method favours a 'top-down' approach and prioritises 'real language use' (Glaser, 2013, p.151), which entails the noticing and detection of patterns, ideally leading to the discovery of the grammar rule by learners starting with contextualised exampled from materials before then going on to put it into practice (Thornberry, 1999).

According to Frómeta Lores (2011), certain pedagogues argue that the inductive method would inductive method would facilitate students' learning when they begin to study a new subject, as they would be able to work through observation, which would help them new subject, as they would be able to work through observation, which would help them to reach a certain conclusion, a generalisation or even formulate a rule. This method, in contrast to the deductive method enables learners to take a much more active role in the teaching and learning process but also comes with the caveat that in order for this to be achieved to a certain degree of success greater creativity and flexibility may be required from the teaching practitioner together with more time afforded to learners in order for them to ponder over and subsequently draw

meaningful conclusions with regards to the grammatical rule being addressed at that given time.

This method is considered to have certain disadvantages, for example, it leads to more time being spent on learning a particular rule of the foreign language than when using the deductive method (Frómeta Lores, 2011). Furthermore, as other scholars go on to argue, it may be difficult to develop new knowledge in learners if they have no prior knowledge of a particular subject area to build upon (Bicen and Kocakoyun, 2018).

However, it should be noted that there are more advantages than disadvantages to this method, for example: it requires a more active attitude from the learner, as he/she discovers the rules independently. Moreover, what is learned is more firmly anchored in the mind and the learner's own discovery of the rules can generate a high degree of motivation to learn the new language (Glaser, 2013). A further clear advantage of this approach to teaching grammar is that the aim of this type of teaching instruction is to get the learner actively involved and to develop a positive attitude towards the new language or grammar point, not forgetting that the learner's own discovery of the rules can generate a high degree of motivation to learn the new language (Ellis, 2006).

Given the advantages and affordances offered by this approach, this methodology has been selected as the basis for the learning design proposal.

1.2. GAMIFICATION IN THE EFL CLASSROOM

Some scholarly differences exist with regards to the meaning of the term gamification, for instance, for instance, Kapp (2012) concluded that gamification consists of using game mechanics, aesthetics and strategies in order to attract the attention of learners, involving them through the personalisation of learning. For Deterding et al. (2011) gamification focuses on the use of game design elements in non-game contexts to make the experience of a product, service or application more engaging, fun and motivating. Zichermann and Cunningham (2011) argue that the term "gamification" refers to the thought process

between the people playing the game and the techniques used in the game environment.

Be that as it may, it is important to note, as many other academics have done so before, that the use of gamification in the classroom has multiple benefits which will enhance the teaching and learning experience of students (Apostol et al., 2013). The positive impact that its use can have on both intrinsic and extrinsic student motivation makes it a particularly valid option to consider.

Motivation plays a very important role in foreign language learning. Gardner (1985) states that motivation and attitudes influence second language acquisition success, given that if motivated, the individual will try to seek out learning opportunities both inside and outside of the classroom environment. In other words, motivation will determine an individual's interest in learning the language. Moreover, the relationship between motivation and learning is reciprocal, i.e. the greater the motivation, the greater the learning and this is very much reciprocal, i.e. the greater the motivation, the greater the learning, and vice versa (Espí and Azurmendi, 1996).

Whilst for some the idea of engaging in any activity related to a game may be seen as inappropriate for adult age learners, in fact, quite the opposite is true. Given that gamification seeks to use game elements to engage the learner, increase motivation and interest, and can therefore subsequently positively increase both motivation and interest, it may be implemented successfully with learners of all ages as long as engaging students in L2 tuition is at the heart of everything that is done.

Prieto Andreu (2020) argues that gamification is particularly very useful in the learning of a foreign language as the use of points and rewards generate a feeling of belonging to the game thus overcoming language anxiety which some learners experience even as adults. Moreover, one of the of the key elements of any game is interaction, both with other players and with the game elements themselves.

2. RESEARCH AIMS

The objectives which have been established for this paper have been contemplated considering the shortcomings and concerns and are as follows:

- To create a robust learning design founded in the principles of inductive grammar teaching and gamification to be implemented in a real-life ESL teaching context.
- To analyse the strengths and the weaknesses of the learning design in accordance with the specific needs of the chosen cohort.

3. LEARNING DESIGN

This section of the paper specifically addresses the inherent components of the learning design proposal together with the most salient features of note. It ought to be noted by the reader that the information provided is by no means intended to be prescriptive in nature, but rather as a general guide of practical information in the hope that it may germinate varied and adapted implementations in other learning contexts in the future.

3.1. DIDACTIC CONTEXT AND LEARNING FOCUS

This learning design proposal has been crafted for a specific teaching context of adult ESL learners who are all enrolled on a bespoke short General English language course at a Higher Education Institution in the United Kingdom. The cohort comprises a total of sixteen international students from countries such as Thailand, China, Libya, Portugal, and Saudi Arabia. Many of the students cited employment opportunities and the intention of engaging in HE studies in the future as reasons for enrolling in the course.

The group was formed after taking a short in-house entrance examination, the results of which were then compared and contrasted against the marks obtained on their external English entrance qualifications. The learners were found to be working towards a level of upper-intermediate or B2 in accordance with the CEFR (Council of Europe, 2001).

These results, together with the findings of a needs analysis conducted in the early stages of their course, indicated that in spite years of prior tuition focusing on the matter of grammar, students often found this to be the most difficult and the least motivating area to address.

It also ought to be noted that the course itself has taken a hybrid approach to the delivery of teaching and learning, in that learners are offered blended learning opportunities which amalgamate both face-to-face and online learning environments in order to comply with the demands of the UK Government regarding COVID-19 health and safety rules.

The learning focus chosen for the proposal is modal verbs for conclusions and deductions, which the cohort has addressed previously with some difficulty.

3.2. LEARNING OUTCOMES

It is hoped that on completion of the lesson proposal that the students will have achieved the following learning outcomes:

- On finishing the lesson, the learners will have analysed the form and function of modal verbs used for conclusions and deductions in contextualised examples.
- By the end of the lesson students will have demonstrated that they are able to draw conclusions with regards to the grammatical rules which govern the use of form and function in modal verbs used for deductions and conclusions.
- At the end of the lesson, students will have applied what they have learned about the use of modal verbs for conclusions and deductions appropriately.

3. 3. TEACHING MATERIALS

The following proposed materials are intended to be used in both online and face-to-face learning environments. Although some of the materials are pre-existing, it ought to be noted that there is great scope particularly with regards to the clues which students will interact with for

teaching practitioners to personalise materials by tailoring them to their specific pedgagogical needs.

The materials are as follows:

- Murder mystery activity adapted from *Advanced Communication Games* by Jill Hadfield (1990, pp. 90-92), presented to the students on *Genial.ly* or alternatively on a *Google Slides Presentation* or similar.
- Two detectives' contrasting written reports.
- An exert from a local radio interview with the victim's sister.
- Digital confession letter.

3. 4. TASK SEQUENCING AND TIMINGS

The following tasks are intended to be completed by the cohort in a period of one hour and the specific timings for each task will be addressed individually in each section.

3.4.1. Stage 1

The learners will be presented with an unsolved fiction murder mystery case using a Google Slides Presentation or on Genial.ly. They will be told that their job today is to look at the evidence and make their own conclusions and deductions as to who is the guilty party. In the presentation, learners will have the opportunity to meet the suspects and learn about their potential modus operandi.

The teacher will lead this activity, although students will be strongly encouraged to ask questions.

It is estimated that this task lasts for five minutes.

3.4.2 Stage 2

The learners will then be told that they are to be given two police reports from detectives that have covered the case in the past. They will be asked to pay special attention to the conclusions of the reports and the deductions they made. On completion, the learners will also hear a short extract from a local radio interview in which the victim's sister can be

heard making her own conclusions and deductions regarding the identity of the perpetrator.

The students will work together to analyse the two written reports in small cooperative groups. The teacher ought to be on-hand to provide support and guidance as and where necessary. The students will be encouraged to work autonomously as and where possible.

Twenty-five minutes is the estimated time for this particular task.

3.4.3 Stage 3

The learners will then be asked to reflect on the language they have come across thus far in the two written reports and in the listening task. Their elicited ideas will then be written on the whiteboard, after which the learners will be told that a confession letter has been received by email, although in order to open it they will need to figure out the grammar rule involved in making conclusions and deductions.

During the reflection learners will be encouraged to work in pairs to look back on what language was used for conclusions and deductions in the previous activity and to share their thoughts and ideas, before feeding back in a plenary session where the teacher will make notes of their ideas on the whiteboard.

The time allowance for this activity is fifteen minutes.

3.4.4 Stage 4

The students will then be asked to define the grammatical norm in order to open the digitalised confession letter and also to write who they think the guilty party may be using the grammatical structures seen thus far before sharing their ideas with the rest of the class.

Students will once again work in cooperative groups before engaging in a second plenary session. The teacher will once again be on-hand to support and the groups during the course of the activity.

The time proposed for this activity is ten minutes.

3.4.5 Stage 5

All four groups will be given the opportunity to present their grammatical findings and share their conclusions and deductions. A volunteer will be the digitalised confession letter will then be shared with the students.

Each group will nominate a volunteer to contribute to the final whole class plenary session.

Five minutes are assigned for this task.

4. LESSON DESIGN ANALYSIS AND DISCUSSION

In the lesson design presented in the previous section, a conscious choice was made to teach modal verbs for conclusions and deductions using the inductive approach due to the positive outcomes named in numerous studies, for example those found by Alzu'bi (2015), amongst many others.

The appropriacy of this methodological choice for the given teaching scenario and context must be reflected upon in light of the virtues and limitations of the key factors involved, such as learner age and level, group size and grouping strategies, together with the role of the teaching practitioner.

4.1 Learner age appropriacy

In spite of the varying ages of the learners in the cohort, all the students may still be classified as adult learners, a profile which, despite the notion of the critical period hypothesis alluding to the impossibility of such learners gaining full L2 proficiency (Lenneberg, 1967), has seemingly received a reprieve in more recent research (Griffiths, 2008).

As Robinson (2005) reminds us, adult learners usually have enhanced cognitive abilities and are able to broach concepts of a more complex nature as opposed to young learners. Even though the level of cognitive proficiency might differ amongst the students, evidently the inductive approach taken in the proposal together with the challenges posed to

learners to foster critical thinking and a reflective attitude towards language learning, would be most beneficial and the learners' cognitive capabilities would rise to meet those challenges and allow them to gain a deeper understanding of the use of modal verbs for conclusions and deductions (ITTO, n.d.).

Notwithstanding this noticeable advantage, other scholars such as Ellis (2006) note that adult learners may also need explicit instruction, pertaining to the deductive approach, in order to facilitate learning, a feature which is manifestly absent from the lesson proposal. Thus, whilst it would seem that the inductive approach is quite appropriate for the given context and learning scenario taking into account the learners' age, perhaps it may need to be complemented with elements from the deductive approach in order to truly satisfy the learners' diverse needs.

4.2 LANGUAGE LEVEL SUITABILITY

Given that the learners are currently working at an upper-intermediate level, the chosen approach in the lesson plan would seemingly be advantageous for several reasons. For instance, according to the CEFR (Council of Europe, 2001), at this level learners ought to be able to address the demands of both the initial noticing activities and the subsequent reflection task in order to define the particulars of the grammar rules at stake in an autonomous manner due to their status as 'independent language users'.

Furthermore, at this level they also ought to be linguistically capable of producing and comprehending the necessary language to discuss and interact with one another and with the materials on both abstract and familiar matters as is the case in the given lesson.

The findings of a study conducted by Schaffer (1989) remind us that a more developed level of linguistic proficiency, as is the case here, will also be conducive to the success of the three stages of the lesson, given that their previous knowledge and language learning experience will play a vital role in informing the process of pattern detection and ultimately in them being able to discern the grammar rule.

Be that as may, their previous experience may also be a source of a potential limitation of the inductive approach regarding learner attitude, in that, adult learners who are used to the deductive approach and are thus not accustomed to working in such an autonomous non-teacher-centric manner may find the experience to be unsatisfactory (Foliaki, 2012). It would therefore seem that in this regard even though the methodological choice is appropriate to some extent, there are potential limitations here which cannot be overlooked.

4.3 GROUPING SIZE AND STRATEGIES

The use of the inductive approach in this lesson would also seem to be auspicious with regards to the group size, which, in turn with a total of sixteen students, will facilitate the use of cooperative learning groups (Johnson, Johnson and Holubec, 2015) throughout the different stages of the lesson. Such a feature of the lesson can find much positive support in the literature, for instance Kagan (1995, p. 3) uses the terminology 'a natural marriage' to refer to the positive impact of cooperative learning on language learning pedagogy.

To that end, other authors such as Palmer, Peters and Streetman (2019) find that working cooperatively has many benefits for learners which include aiding language anxiety reduction, increasing learner autonomy, whilst also motivating and developing critical thinking skills. It would therefore seem that the learner-centric nature of the inductive approach coupled with the many advantages of cooperative learning have the basis of being an incredibly potent learning tool and confirm the appropriacy of the inductive approach for the learning scenario and context.

4.4 TEACHER ROLE

The role of the teacher in the chosen methodological approach is that of a facilitator who guides the learners towards the discovery of the grammar norm in a supporting capacity, thus considerably reducing teacher talking time (Saumell, n.d.). The very fact that the approach rejects a teacher-led model as per the theoretical underpinnings of its

deductive counterpart, in favour of putting the learner at the forefront of proceedings, has garnered great scholarly support (Parrish, 2019).

Once again, the selection of this approach for the context would seem to be most apt, given that, thanks to careful consideration and planning from the teacher, learners are able to use the contextualised examples provided in the noticing activities in order detect the grammar rule. Learners will benefit from increased confidence and motivation, and will hone their language awareness, critical thinking skills and will become more autonomous as a result (Hinkel and Fotos, 2002).

The ideal outcome in the lesson proposal is that the students discover the rule with teacher intervention kept to an absolute minimum albeit that they find it cognitively challenging to identify what the grammar rule is. However, evidently there is the possible limitation here in that towards the end of the lesson the students might not be able to figure out the rule behind the use of modal verbs for conclusions and deductions.

This would therefore mean that the teacher would have to in fact intervene and explain the rule to students, although these explanations would most probably be much more meaningful to them in the long run, as the learning process will have been much more intellectually stimulating than that as is proposed in the deductive approach.

4.5 OTHER ISSUES OF NOTE

The time that has been calculated for the execution of the learning design is that of sixty minutes, or what is the same a lesson on the short bespoke course that the students have matriculated on. It may be suggested that one of the key limitations of the proposal might be that when implemented in a practical classroom scenario that in fact not enough time has been allocated for the students to successfully engage with each stage of the lesson. This perhaps becomes more acute that sufficient time ought to be given for the learners to think about the examples in context they have encountered in order to propose a rule in the final stage of the learning design. A potential solution to this may be to adapt the activity to include additional resources or clues for students to

engage with a to deliver the proposal across two lessons as opposed to one.

A further potential limitation which may be highlight for a practical perspective is regarding the heightened workload and time investment which would be required to execute the proposal. In some teaching contexts such preparation time cannot be given, however, the argument may be made that, although the creation of some materials may be time-consuming to begin with, the learning outcomes- both attitudinal and linguistic are valuable enough to justify the time required.

5. CONCLUSION

In conclusion, the research aims of the paper have been met, in that, a lesson design proposal has been made and the appropriacy of the methodological choice taken in the lesson proposal has been examined, taking into consideration the benefits and limitations of key factors from the teaching scenario and context, namely learner age and level, group size and grouping strategies, together with the role of the teaching practitioner. As has been evidenced, using the inductive approach to teach grammar in the language learning classroom would be advantageous for the cohort, due to the fact that it not only facilitates language acquisition, but it is also a catalyst for the development of learner autonomy, critical thinking skills and motivation.

Evidently, important limitations have been found, such as the need for explicit instruction amongst some adult learners and the challenges that learners may face when adapting to a less teacher-centric model of tuition. To that end, it is apparent that whilst the lesson proposal is quite sound, it may perhaps also benefit from taking a slightly more nuanced methodological approach which combines the most salient elements of the inductive and deductive approaches in order to fully satisfy the learners' needs.

In future lines of research, the practical implementation of the learning design proposal will be investigated particularly taking into account student and teacher attitudes towards the use of gamification for grammar tuition in the EFL classroom, together with its potential impact on

student motivation towards and learning of grammatical concepts. Further investigation may also be undertaken to this end in other differing teaching and learning contexts.

7. ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to take this opportunity to thank the conference organising committee for their kind invitation to participate in the *II Congreso Internacional Nodos del Conocimiento* and would also further like to extend his gratitude to Dr Alexandra Santamaria Urbieta (Universidad Internacional de La Rioja) for her continued guidance, help, support, and encouragement.

8. REFERENCES

Alzu'bi, M.A. (2015). Effectiveness of Inductive and Deductive Methods in Teaching Grammar. *Advances in Language and Literary Studies*, *6*(2), 187-193.

Apostol, S., Zaharescu, L., and Alexe, I. (2013). Gamification of learning and educational games. Paper presented at the International Scientific Conference eLearning and Software for Education, 2, 67-72.

Bicen, H. y Kocakoyun, S. (2018). Perceptions of students for gamification approach: kahoot as a case study. International Journal of emerging technologies in learning, 13(2), 72-93.

Brackenbury, L. (1982). Teaching Grammar. *CAUCE*, *5*, 161-217.

Coseriu, E. (1987). Competencia lingüística y criterios de corrección. Editorial Universidad de Sevilla.

Council of Europe (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge University Press.

Decoo, W. (1996). The induction-deduction opposition: Ambiguities and complexities of the didactic reality. *International Review of Applied Linguistics*, *32*(2), 95-118.

Deerding, S., Dixon, D., Khaled, R. and Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In A. Lugmayr (Ed.) *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, 9-15.

Ellis, R. (2006). Current Issues in the Teaching of Grammar: An SLA Perspective. *TESOL Quarterly*, *40*(1), 83-107.

Espí, M. and Azurmendi, M. (1996) Motivación, actitudes y aprendizaje de la lengua extranjera. *RESLA*, 11, 63-76.

Frómeta Lores, J. (2011). De lo educativo y lo instructivo desde el método de enseñanza universitaria. Aproximación a las implicaciones cognitivas y volitivas de los procesos inductivos y deductivos. *Revista Docencia e Investigación, 21*(11), 89-104.

Glaser, K. (2013). The neglected combination: A case for explicit-inductive instruction in teaching pragmatics in ESL. *TESL Canada Journal*, *30*(7), 150-163.

Griffiths, C. (2008). *Lessons from Good Language Learners*. Cambridge University Press.

Hadfield, J. (1990). *Advanced Communication Games*. Nelson.

Hinkel, E. and Fotos, S. (2002). *New Perspectives on Grammar Teaching in Second Language Classrooms*. Lawrence Erlbaum Associates.

Infante, A. (2005). ¿Puede la gramática ser divertida? Un ejemplo de actividad de gramática lúdica para niveles iniciales. *Revista RedELE*, *4*, 1-15.

ITTO (n.d.). *Inductive and deductive approach in TESOL* [Online] Available at: https://www.tefl.com.mx/inductive-and-deductive/ [Accessed 6th October 2021].

Johnson, D. W., Johnson, R. and Holubec, E. (2015). *Advanced Cooperative Learning* (4th ed.). Interaction Book Company.

Kagan, S. (1995). We Can Talk: Cooperative Learning in the Elementary ESL Classroom. *ERIC Digest*, 1-4.

Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.

Lenneberg, E. (1967). *Biological Foundations of Language*. John Wiley and Sons.

Martí Sánchez, M. (2014) Motivación y arbitrariedad en la desautomatización fraseológica (implicaciones didácticas). En P. Mogorrón Huerta y S. Mejri (Eds.) Fijación, traducción, variación y desautomatización, 89-115.

Martín Sánchez, M. (2010) Apuntes a la historia de la enseñanza de lenguas extranjeras. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura*, *8*, 59-76.

Palmer, G., Peters R. and Streetman R. (2019) Cooperative Learning. In P. Lombardi (Ed.) *Instructional Methods, Strategies and Technologies to Meet All Learners Needs.* Pressbooks.

Parrish, B. (2019). *Teaching Adult English Language Learners: A Practical Introduction*. Cambridge University Press.

Prieto Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje universitarios. *Teoría de la Educación*, *32*(1), 73-99.

Robinson, P. (2005). Cognitive complexity and task sequencing: Studies in a triadic componential framework for second language task design. *IRAL: International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, *43*(1), 1- 32.

Saumell, V. (n.d.). *Guided Discovery for Language Instruction: A Framework for Implementation at all Levels*. Pearson Education.

Shaffer, C. (1989). A Comparison of Inductive and Deductive Approaches to Teaching Foreign Languages. *The Modern Language Journal*, *73*(4), 395-403.

Tammenga-Helmantel, M., Bazhutkina, I., Steringa, S., Hummel I., Suhre, C. (2016). Comparing inductive and deductive grammatical instruction in teaching German as a foreign language in Dutch classrooms. *System*, *63*, 101-114.

Thornbury, S. (1999). *How to teach grammar*. Pearson Education.

Zichermann, G. and Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly.

LA MENTORÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN DEL ÁREA DE ETNOMUSICOLOGÍA

MARÍA JESÚS PENA CASTRO[45]
Universidad de Salamanca
MARINA GONZÁLEZ VARGA[46]
Universidad de Salamanca
AARÓN PÉREZ-BORRAJO[47]
Universidad de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En la formación del personal investigador en los programas de postgrado, la mentoría como estrategia personalizada y colaborativa se ha revelado como una herramienta eficaz desde la perspectiva de la coordinación de la aplicación investigadora y didáctica de las buenas prácticas propuestas en la promoción de este tipo de tareas universitarias. En este capítulo, en primer lugar, se aborda la experiencia de integración de los investigadores noveles en el Grupo de Investigación Reconocido "Intangible Heritage Music and Gender International Network (IHMAGINE) de la Universidad de Salamanca.[48] En segundo lugar, se

[45] Profesora Contratada Doctora en el Departamento de Psicología Social y Antropología de la Universidad de Salamanca. mpena@usal.es. ORCID iD: https://orcid.org/0000-0003-1992-1259

[46] Personal Investigador en Formación en el Departamento de Didáctica de la Expresión Musical de la Universidad de Salamanca. marinagonz@usal.es. ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-7384-1930.

[47] Personal Investigador en Formación en el Departamento de Didáctica de la Expresión Musical de la Universidad de Salamanca. aaronborrajo@usal.es. ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-4049-4856.

[48] Espacio web del GIR IHMAGINE (USAL): https://ihmagine.usal.es

presenta la experiencia de integración de los investigadores noveles en la formación para la docencia a través de su colaboración docente en la asignatura de Etnomusicología del Grado en Historia y Ciencias de la Música de la USAL, iniciativa que además ha sido satisfactoriamente implementada a través de dos proyectos de innovación docente, ID2018/116 "Desarrollo de los perfiles profesionales del egresado en Historia y Ciencias de la Música a través del emprendimiento creativo: investigación, educación y gestión cultural" (2018-2019), y ID2019/164 "Intercambios metodológicos aplicados a los estudios de Género, Etnomusicología y Antropología".

Los y las becarias predoctorales tienen el estatus de Personal Investigador en Formación (PIF). En esta categoría se sitúan todas aquellas personas graduadas que sean beneficiarias de un programa de ayuda para su formación y especialización a través de los diferentes programas de doctorado de las universidades españolas. Estas tienen atribuidas competencias investigadoras y docentes, pero siempre supeditadas a la formación supervisada por un director o directora que oriente su actividad formativa. En principio, existen tres modalidades de ayudas para becarios y becarias predoctorales:

- Propios: cuando la ayuda es sufragada por la universidad
- Integrados: cuando esta depende de programas nacionales, autonómicos o internacionales
- Homologados: cuando la ayuda es financiada por entidades externas, como fundaciones privadas, entre las cuales también puede encontrarse las de la universidad

Su disponibilidad y capacidad para colaborar en tareas docentes variará en función de la tipología de beca obtenida. Para esta actividad los y las becarias predoctorales precisarán de una formación y tutela académica. Igualmente, esta mentoría también se aplica cuando hablamos de la adquisición de competencias investigadoras de los y las becarias predoctorales. La tutela académica en la experiencia investigadora se focaliza en la adquisición de conocimientos para el diseño, la creación y

aplicación de metodologías de trabajo, y la elaboración de los resultados de la investigación.

Las competencias docentes de los y las becarias predoctorales consisten en colaborar en este ámbito respetando las cargas de trabajo estipuladas por la convocatoria a la que se encuentran adscritos. Con todo, es necesario recalcar que en ningún caso se puede desvirtuar la finalidad investigadora y formativa de este tipo de ayudas. Se establecen normas y obligaciones como las que su docencia sea siempre certificada de acuerdo con lo especificado por las agencias de evaluación, que su colaboración no supere en ningún caso las sesenta horas de docencia por curso lectivo, o que no puedan ejercer la docencia completa de cualquier asignatura, de manera que solo se ocupan de las actividades prácticas de las asignaturas en las que efectúan su colaboración docente.

La formación docente del becario y becaria predoctoral debe ser dirigida por un director o directora que oriente su actividad formativa. Sin embargo, ni la Facultad de Geografía e Historia ni los Departamentos de Didáctica de la Expresión Musical, y Psicología y Antropología Social de la Universidad de Salamanca disponen de un programa específico de formación docente para ese nivel académico. Una de las respuestas alternativas a estas carencias se encuentra en los Cursos de Formación para el Profesorado Universitario ofertados por el Instituto Universitario de Ciencias de la Educación (IUCE) de la Universidad de Salamanca.[49] Pero no consideramos que sean una propuesta suficiente y por ello, resultan sumamente eficaces experiencias como nuestra iniciativa de mentoría en el marco de la innovación docente. También cabe mencionar que en nuestra práctica la formación del personal novel se ha completado gracias a la asistencia y la participación en eventos científicos como el Foro Internacional sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIES), o la I Jornada de Innovación Docente de las Universidades Públicas de Castilla y León (I JIDYCUL22).[50]

[49] Sitio web del IUCE (USAL): https://iuce.usal.es

[50] Espacio web de este evento científico: https://jiducyl.usal.es

En la práctica, la formación docente de los y las investigadoras predoctorales es completamente autónoma e independiente a sus obligaciones contractuales. Por ello, en nuestro grupo los y las becarias se reúnen periódicamente con las profesoras con experiencia para abordar situaciones derivadas de este ámbito, estableciendo protocolos de actuación y proponiendo estrategias que permitan generar soluciones ante las problemáticas derivadas de la docencia y la investigación. Es en este contexto, en definitiva, donde se encuadra la relevancia de la mentoría propuesta por las Profesoras Doctoras del GIR IHMAGINE como estrategia metodológica destinada a alcanzar los objetivos anteriormente mencionados.

En resumen, los objetivos de la experiencia de innovación docente que aquí se relata consistieron en adecuar la experiencia docente y discente a las exigencias curriculares particulares de investigación del Personal Investigador en Formación. Para ello se persiguió la creación de espacios de aprendizaje común y colaborativo, así como la consolidación de la tutela efectiva y el aprendizaje desde la propia experiencia de los y las investigadoras contratadas en formación. La formación de los investigadores noveles en competencias docentes e investigadoras fue supervisada de manera activa por parte de las Profesoras Doctoras que integran el GIR IHMAGINE de la USAL.

Desde el GIR IHMAGINE se manifiesta un fuerte compromiso en la formación y en la adecuada tutorización de los investigadores noveles. Estos procesos educativos contribuyen a desarrollar su capacidad de reflexión crítica también con relación a la igualdad de género,[51] fomentando y propiciando el aprendizaje compartido de los equipos de investigadores. Al mismo tiempo, en este Grupo de Investigación existe una visión compartida sobre el potencial y las implicaciones sociales del ámbito cultural. Teniendo en cuenta nuestra dimensión de estudio, la consciencia sobre esta realidad únicamente fortalece y respalda nuestro interés en promover y en fomentar las buenas prácticas en el campo de

[51] La igualdad de género es simultáneamente una noción teórica, una categoría analítica y un derecho social (Pérez, Pena y González, 2021, p. 166). Por ello, consideramos que la formación postgrado debe incluir el entrenamiento y el adiestramiento en herramientas que permitan su estudio e implementación en el trabajo de los investigadores noveles.

la investigación y de la docencia en las actividades desarrolladas por los y las becarias predoctorales, promocionando además el aprendizaje y el compromiso con la educación en diversidad y compromiso social:

> En la práctica docente, la cultura supone una herramienta imprescindible e ineludible a la hora de generar comunidades sociales más inclusivas, igualitarias y plurales, desde el firme compromiso con aquellos colectivos históricamente marginados y obviados (Pérez y González, 2019, p. 383).

En primer lugar, se especificarán las estrategias seguidas para la formación de personal investigador y la adquisición de competencias. De forma paralela a esta formación y tutela del personal investigador en formación se desarrollan las prácticas docentes. Como uno de los resultados de esta mentoría, analizamos también un caso específico de sesiones didácticas en el Grado de Historia y Ciencias de la Música como ejemplo de buenas prácticas docentes. En el caso analizado, tal y como mencionábamos, se incorpora la inclusión y la interculturalidad desde las prácticas docentes en el ámbito del estudio de la música.

2. METODOLOGÍA

Para materializar los objetivos anteriormente mencionados, se tomó como punto de partida la coordinación de la diligencia investigadora y pedagógica, tanto de las Profesoras Doctoras pertenecientes a este Grupo de Investigación, encargadas a su vez de la dirección de investigaciones doctorales, como de los y las protagonistas noveles de las mismas. La supervisión de los y las becarias de investigación en fase de realización de su tesis doctoral y formación como docentes fue efectuada por la Prof. Dra. Matilde Olarte (USAL), la Prof. Dra. María Jesús Pena (USAL), la Prof. Dra. Judith Helvia García (USAL), y la Prof. Dra. Adelaida Sagarra (Universidad de Burgos).

La metodología empleada en la aplicación de esta estrategia de innovación parte de la coordinación de la aplicación investigadora y práctica. En este marco, la mentoría fue la herramienta formativa empleada para coordinar la aplicación investigadora y pedagógica a través del asesoramiento y de la orientación de los y las investigadores noveles en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje para garantizar así su

adecuada formación. Esta se desarrolla en sendas dimensiones investigadoras y docentes, pero también se adapta a las circunstancias contextuales y temáticas de cada estudiante a partir del seguimiento a través de seminarios y tutorías (Cano, 2009; Monereo y Pozo, 2003).

Este procedimiento metodológico garantiza la adquisición de competencias a la hora de establecer los pilares de una investigación. También promueve la experiencia discente a través de su colaboración docente en las asignaturas de Etnomusicología del Grado en Historia y Ciencias de la Música de la USAL: "Etnomusicología general" (asignatura obligatoria de segundo curso), "Etnomusicología en España" (asignatura obligatoria de segundo curso), "Antropología y Folklore" (asignatura optativa de tercer curso), "Métodos y técnicas en Etnomusicología" (asignatura optativa de cuarto curso) y “Organología” (asignatura optativa de cuarto curso). Asimismo, también se habilita un espacio para el análisis y la evaluación de la experiencia, tanto desde el punto de las Profesoras Doctoras como desde el de los y las investigadores noveles.

La realización de grupos de trabajo y de discusión entre las Profesoras Doctoras del GIR IHMAGINE y los y las investigadoras predoctorales es una herramienta que permite abordar varias cuestiones. En primer lugar, genera un espacio apto para discutir o debatir sobre los temas relativos al desarrollo de las actividades planteadas. En segundo lugar, contribuye a conseguir una preparación fluida, ajustada y controlada de las actividades desarrolladas. Por último, permite evaluar los progresos, las capacidades y el grado de satisfacción adquirido y desarrollado a lo largo de este proceso de formación de los investigadores noveles.

La supervisión de los investigadores noveles por parte de las Profesoras Doctoras del GIR IHMAGINE, procedimiento establecido para la integración y formación de los investigadores noveles, se articuló a partir de diferentes mecanismos. El compromiso de mentoría desarrollado por las Profesoras Doctoras ha facilitado el perfeccionamiento compartido de conocimientos y de capacidades gracias a la implementación de buenas prácticas en la supervisión y tutoría de la investigación y la docencia. La coordinación de las directoras y de los investigadores noveles en sus tareas formativas se materializó en el marco de las experiencias

y de las prácticas investigadoras e innovadoras realizadas por el GIR IHMAGINE.

La mentoría como estrategia metodológica a la que hemos hecho referencia en el apartado anterior fue puesta en práctica a partir de la tutela formativa efectiva. En el ámbito de la investigación, la mentoría se activa como mecanismo formativo a lo largo de todo el desarrollo de la investigación de tesis doctoral, de manera que se aplica en la configuración de metodologías, de marcos teóricos y de resultados de investigación (Rangel, 2021). El acompañamiento fomenta las competencias y capacidades de los y las investigadores noveles a partir de la promoción de sus intereses y conocimientos. Las mentoras aconsejan, discuten, guían y enseñan en el diálogo. La mentoría potencia el desarrollo de las capacidades teóricas e investigadoras facilitando la especialización de los proyectos personales. El trabajo colaborativo del acompañamiento se adapta a las necesidades individuales poniendo en común las fortalezas de las líneas generales de investigación a la aplicación particular. Así, esta herramienta funciona como guía en la formulación del plan de investigación. En el Programa de Doctorado de Historia del Arte y Musicología de la USAL, este trabajo debe ser presentado obligatoriamente en alguno de los dos seminarios de debate que se organizan anualmente para tal fin. Por ello, no solo se acompaña la redacción del plan de investigación sino también la presentación verbal del mismo, así como la discusión con colegas y profesores. En las siguientes fases de la investigación de tesis doctoral, la mentoría sirve como tutela efectiva de la construcción del marco teórico y en la ejecución del trabajo de campo y de la aplicación personal de aquellos instrumentos que se integran dentro de esta dimensión metodológica.[52]

Por otro lado, la aplicación de esta herramienta en el ámbito de la docencia se concreta a partir de las siguientes actividades: la supervisión conjunta de la organización de las prácticas docentes en cada asignatura; la preparación conjunta de los materiales didácticos tales como

[52] La mayoría de las investigaciones doctorales realizadas en el marco de esta experiencia de formación y de integración otorga a las fuentes orales un papel fundamental dentro de sus planteamientos metodológicos. Esta herramienta, históricamente minoritaria en el ámbito de la musicología, proporciona grandes posibilidades para el y la investigadora.

explicaciones en el aula, lecturas para el estudiantado o la preparación de diapositivas, audiciones y piezas audiovisuales; las experiencias compartidas en las aulas de grado, tales como clases o talleres conjuntos que fueron impartidos simultáneamente por los y las investigadoras noveles y las doctoras responsables de su formación; y, finalmente, las sesiones de seguimiento y de evaluación de la experiencia, que permiten potenciar el aprendizaje de la experiencia y la asimilación de las prácticas ejecutadas. Todas estas herramientas de trabajo aseguran el ambiente colaborativo, interactivo y de intercambio necesario para las buenas prácticas pedagógicas (Fernandez-Salinero et al., 2017). En definitiva, todas estas actividades se orientaron a promover y a mejorar la experiencia práctica en docencia a través de la colaboración de los investigadores noveles en las asignaturas de Etnomusicología del Grado en Historia y Ciencias de la Música de la Universidad de Salamanca. Esta experiencia práctica compartida en el aula se llevó a cabo incluyendo a dos Profesoras Doctoras, cuatro investigadores predoctorales, y aproximadamente 60 estudiantes de grado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para ejemplificar todo el proceso formativo aquí expuesto procedemos a profundizar en la experiencia docente de los y las investigadoras predoctorales en el marco de las asignaturas de Etnomusicología General y Organología del Grado en Historia y Ciencias de la Música de la Universidad de Salamanca durante el curso lectivo 2020-2021. Esta experiencia fue tutorizada y supervisada por la Prof. Dra. María Jesús Pena, investigadora perteneciente al GIR IHMAGINE, directora de tesis de los y las becarias predoctorales y profesora responsable de dicha asignatura.

Los y las participantes en esta actividad pueden ser divididos en dos bloques claramente diferenciados discente y docente: estudiantes universitarios de grado, y Profesoras Doctoras e investigadores noveles. La primera categoría está compuesta por aquellos alumnos y alumnas que asisten a las asignaturas a las que anteriormente hemos mencionado: Etnomusicología general, Etnomusicología en España, Antropología y Folklore, y Métodos y Técnicas de Investigación en

Etnomusicología. El segundo bloque se encuentra formado por Profesoras Doctoras e investigadores predoctorales, por lo que se encuentra dividido en dos categorías diferenciadas y con una relación jerárquica. Las primeras, miembros del GIR Intangible Heritage, Music and Gender International Network (IHMAGINE) son las que coordinan las actividades y la formación docentes desarrolladas por los y las becarias de investigación en fase de realización de su tesis doctoral, tales como las que aquí se exponen.

La actividad de mentoría se implementó a través de la reflexión conjunta y guiada sobre los materiales teóricos que serían impartidos en el aula, la selección musical práctica consensuada y la impartición conjunta de las clases en el aula de Grado. La reflexión final tras la experiencia discente proporcionó la necesaria ponderación y aprendizaje de la actividad como elemento formativo para las y los investigadores predoctorales. Por tanto, se trata de una tutela formativa que se concretó en:

1. Supervisión de la organización las prácticas docentes
2. Preparación conjunta de los materiales didácticos
3. Experiencias compartidas en el aula: clases conjuntas, talleres compartidos
4. Sesiones de seguimiento y evaluación de la experiencia

La actividad que aquí se expone se encuadra dentro del primer tema perteneciente al bloque de culturas musicales no occidentales de la asignatura de Etnomusicología general.[53] El contenido abordado se organizó a partir de un apartado teórico y de una clase práctica. La selección y la preparación de los materiales se realizó atendiendo a los contenidos temáticos propuestos por la profesora titular de la asignatura. Para ello, se persiguió el desarrollo de los contenidos teóricos establecidos previamente a través de ejemplos musicales propuestos por las investigadoras predoctorales.

[53] A modo de mostrar una panorámica sobre los contenidos desarrollados por esta asignatura, durante el curso lectivo 2020-2021 se articuló a partir de los siguientes bloques teóricos: 1. Música y Cultura. Definición y objeto de la Etnomusicología; 2. Historia de la Etnomusicología; 3. Análisis del contexto sociocultural de la música; 4. Objetos de estudio de la Etnomusicología; 5. Metodologías de investigación.

Para la organización de estas sesiones de trabajo con el alumnado de grado se tomó como punto de partida y referencia principal el modelo para la enseñanza de la Etnomusicología propuesto por Simone Krüger en *Experiencing Ethnomusicology: Teaching and Learning in European Universities* (2016). Esta autora, a partir de su experiencia y su conocimiento sobre los procesos educativos aplicados en diferentes universidades europeas en relación con esta disciplina, propone un modelo educativo a partir de tres fases principales: estudio de la Etnomusicología como disciplina y profundización en sus objetos de estudio, análisis y puesta en práctica de la escucha, y desarrollo performativo y ejecución musical.

En el período en el que se desarrolló esta actividad ya se habían impartido los contenidos sobre la entidad de la Etnomusicología como disciplina. Por ello, las sesiones desarrolladas por parte de los y las investigadoras predoctorales se centraron en el abordaje teórico-práctico en torno a aquellos parámetros musicales a los que un investigador atiende a la hora de analizar el fenómeno musical. Al examinar modelos sonoros que no resultan centrales, protagonistas o simplemente habituales en la música occidental, se profundizó en el análisis estructural de dichos materiales sonoros.

Para la realización de esta actividad se emplearon ejemplos audiovisuales y archivos fílmicos concernientes a prácticas como las desarrolladas por los *griots* de África occidental,[54] el gamelán javanés[55] o la música indostánica[56]. Con este tipo de ejercicios colectivos se consigue un acercamiento a los temas y a los contenidos desarrollados a partir de ejemplos correspondientes a las culturas analizadas. La visualización de este tipo de fuentes funciona como método para el estudio de la diferencia musical desde distintos puntos de vista.

[54] Para profundizar en la dimensión sociocultural de esta figura puede ser de gran utilidad aportaciones como las de Diawara (1997), Hale (1997), Kaschula (1999) o Hale (2007).

[55] Para profundizar en esta temática consultar Sumarsam (1995).

[56] Sobre aspectos sociales se puede consultar la investigación de O'Brien (2014) y respecto a teoría musical Ratri Sarkar cuenta con gran número de aportaciones sobre diversos aspectos.

La apuesta por la utilización de ejemplos musicales tan diferentes y geográficamente diversos responde a la necesidad de romper con los automatismos y las preferencias del oído occidental, dimensión musical en la que se sitúan la mayor parte de los participantes en esta actividad. El hecho de que nuestro gusto musical y nuestra opinión sobre manifestaciones musicales no occidentales se base en su similitud con sonoridades occidentales –proceso de recepción personal que se puede llevar a cabo de manera inconsciente– conlleva que este tipo de organizaciones sonoras puedan carecer de sentido para una gran parte del alumnado.

Es en este escenario donde el concepto de *learning by listening* planteando por Krüger (2016) puede funcionar como método para llegar a entender, valorar y apreciar la música que no nos resulta culturalmente familiar, comprendiendo y profundizando en qué es lo que se expresa a través del ámbito performativo. A partir de esta discusión sobre cuáles son las convenciones que compartimos y en las que estamos inmersos a la hora de escuchar y comprender la música, se pudo materializar una aproximación a la diversidad en la *performance*. Concretamente, los y las estudiantes de grado reflexionaron conjuntamente sobre cuestiones como los sistemas de afinación, la fidelidad de y a la partitura, las posibilidades a la hora de agrupar instrumentos (dimensión organológica), la variedad en lo relativo a los espacios de interpretación, los imaginarios compartidos sobre escenarios asociados a determinados géneros musicales, el comportamiento socialmente esperado por parte de intérpretes y público, jerarquizaciones musicales, etc.

Con todo, esta propuesta no sólo se centró en una dimensión acústica y sonora, sino que también atendió cuestiones relacionadas con la notación musical. Este campo de estudio también posibilita conocer y asimilar cuáles son los parámetros musicales fundamentales para cada cultura, ya que suponen un soporte visual y material de un arte intangible e inmaterial. Es decir, la identificación de los criterios a partir de los cuales cada cultura propone una transcripción escrita de sus prácticas musicales populares resulta fundamental para poder comprenderla en plenitud: estos revelan una información que a veces pasa desapercibida.

Las diferentes tipologías de notación musical estuvieron relacionadas con los ejemplos audiovisuales seleccionados que hemos mencionado anteriormente. Específicamente, se presentaron y se examinaron colectivamente muestras notacionales adscritas a la música india y a la música de gamelán. En relación con esta dimensión de estudio, también se prestó atención a parámetros extramusicales, pero directamente ligados al fenómeno cultural, como los diferentes procesos de construcción de instrumentos y las implicaciones, significados y construcciones simbólicas que estos procedimientos llevan asociados.

Más allá del desarrollo de tipo de cuestiones auditivas y notacionales, la primera parte de esta actividad se completó con una breve introducción a la Etnomusicología aplicada. Se presentó este concepto, mostrando las posibilidades de su aplicación en espacios pertenecientes a la Educación Superior. Para ello, se expusieron diferentes ejemplos sobre cómo aprender desde el aula y como exportar estos conocimientos fuera del ámbito académico, relatando la experiencia de diferentes agrupaciones de gamelán en múltiples universidades europeas.[57] Estas disponen de conjuntos integrados por estudiantes con una vocación multidisciplinares, aproximándose y trabajando con distintos sectores de la sociedad como medio de transmisión del conocimiento.

Tras la superación de este apartado teórico se efectuó la clase práctica. Esta consistió en un concierto didáctico de sitar ejecutado por una de las investigadoras predoctorales. El objetivo principal de esta propuesta consistía en adaptar a las posibilidades de las aulas de las universidades españolas el mismo modelo de enseñanza de la Etnomusicología aplicado en el resto de Europa y en el continente americano. Se les ofreció a los y las estudiantes la posibilidad de experimentar musicalmente, tocando instrumentos que, en principio, les podrían resultar culturalmente ajenos como son aquellos provenientes de Asia. Con todo, debemos ser

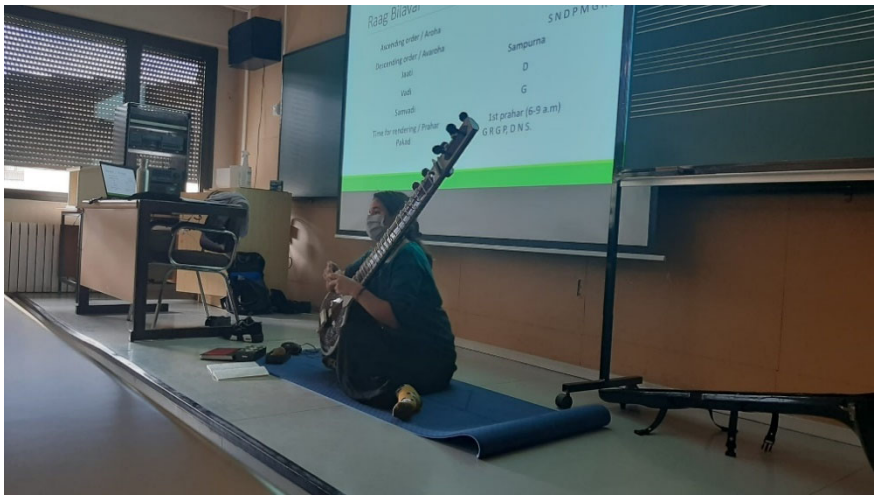
[57] Ejemplos geográficamente cercanos a nuestro escenario de investigación, como es el caso de las agrupaciones irlandesas de gamelán pertenecientes a la University College Cork o ejemplos más alejados de instituciones que han sentado las bases de la docencia de la etnomusicología como la Wesleyan University demuestran como las posibilidades de la incorporación de prácticas musicales no occidentales y del aprendizaje multicultural en un ámbito artístico, social y pedagógico (González y Pérez, 2019, p. 609).

conscientes de las limitaciones logísticas, formativas y de *background* previo del alumnado, y de espacio disponible para llevar a cabo este tipo de propuestas dentro de la guía académica asignada al Grado en Historia y Ciencias de la Música de la Universidad de Salamanca.

En este sentido, esta actividad estuvo condicionada por la ausencia de materiales instrumentales que permitieran realizar una clase eminentemente práctica. En la Universidad de Salamanca no disponemos de un Gamelán o de otros instrumentos musicales no europeos a disposición de los estudiantes de música para su aprendizaje *"hands on"* de la interpretación personal, sino que esta formación se articula a través de audiciones y otros recursos audiovisuales. Por ello, los alumnos y las alumnas no pudieron participar conjuntamente en la interpretación musical, aprovechando este ejercicio para abordar y desarrollar los contenidos teóricos y culturales más relevantes de forma paralela al aprendizaje del instrumento. Por esta razón, teniendo en cuenta las condiciones existentes, y reflexionando sobre cuáles serían los mínimos que garantizasen la viabilidad de la actividad, se decidió optar por un modelo más pasivo.

De esta manera, a partir de la performance de sitar en directo por parte de la investigadora predoctoral, se presentaban y explicaban cuestiones tanto musicales como sociales ligadas a la música indostánica (Shehan y Higgins, 2019).

FIGURA 1. *Sesión de concierto didáctico que combinó contenidos teóricos y prácticos.*



Fuente: elaboración propia

Esta sección práctica se orientó, en definitiva, a la realización de una breve historia, un análisis sociocultural sobre la percepción de la música en la India y una introducción a conceptos musicales básicos como el de "raga". Mediante la interpretación de ejemplos musicales, la investigadora predoctoral y la Profesora Doctora titular de la asignatura procedieron a explicar los fundamentos principales de las estructuras sonoras en la música indostánica. Concretamente, se destacaron las diferencias entre el escenario planteado y los escenarios habituales atendiendo al contexto en el que este tipo de prácticas musicales acostumbran a tener lugar. Por otra parte, se prestó especial atención a la presencia de referencias extramusicales como por ejemplo la existencia de implicaciones religiosas y espirituales dentro de la práctica musical o las relaciones entre intérprete e instrumento. Finalmente, se examinaron cuestiones formales sobre la música analizando las características y estructuras musicales a partir de algunos fragmentos de las ragas interpretadas.

Por último, en el marco de esta actividad se propuso una evaluación de los resultados obtenidos. Esta se llevó a cabo a partir de encuestas específicas y realizadas a diferentes niveles. Tanto su interés como su contenido o ítems a abordar dependió del colectivo que participa en

dicha iniciativa y al que se orienta. Debemos diferenciar entre los estudiantes del Grado en Historia y Ciencias de la Música como beneficiarios del proyecto, y entre los y las becarias noveles y alumnos del Programa de Doctorado en Historia del Arte y Musicología que imparten docencia en dicho grado en calidad de Personal Investigador en Formación (PIF).

Estas encuestas fueron anónimas, sirviendo para obtener un *feedback* sobre aspectos como el tipo de contenidos, su desarrollo en el aula, la satisfacción durante el proceso de adquisición de competencias, etc. La importancia de obtener esta información radica en que permite reflexionar sobre mejoras a implementar en la futura repetición de la realización de este tipo de actividades. A mayores de esta aportación anónima e individual por parte de los alumnos de grado, tras estas sesiones también se efectuó una evaluación de la experiencia docente de los investigadores predoctorales con la profesora titular de la asignatura. Este procedimiento favoreció la creación de espacios de debate, el intercambio bidireccional de impresiones, compartiendo opiniones sobre el desarrollo de las clases y reflexionando sobre el feedback transmitido por los alumnos.

4. CONCLUSIONES

Las herramientas metodológicas y las actividades desarrolladas en este capítulo contribuyeron a promover las buenas prácticas en investigadores noveles a partir de un trabajo de supervisión y tutoría de la formación docente de estos. Para ello se efectuó un asesoramiento y una orientación por parte de los miembros con mayor experiencia dentro del GIR, sirviendo como referencia y apoyo para la formación de los investigadores predoctorales. No obstante, este proceso educativo también contribuyó a la mejora de la formación del personal docente destinado al sistema educativo general.

Los y las becarias en formación iniciaron un proceso de aprendizaje a partir de su propia experiencia investigadora y docente. Este supuso, al mismo tiempo, la confirmación de la mentoría como herramienta metodológica con grandes posibilidades, consolidando también la

tutela efectiva. De igual forma, la experiencia docente adquirida por las y los investigadores predoctorales o Personal Investigador en Formación supuso un complemento formativo fundamental para colocar al estudiantado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, respecto al proceso de aprendizaje del alumnado de grado, las prácticas descritas y examinadas en este capítulo permitieron alcanzar tres objetivos específicos de innovación docente basados en la metodología *Learning by listening*. En primer lugar, se promovió la sensibilización sobre la diversidad cultural y el desarrollo de competencias interculturales, y su aplicación en diferentes colectivos sociales. Todo ello a partir del análisis de diferentes estudios de caso provenientes de diferentes culturas. En segundo lugar, se implementó un primer acercamiento a estructuras musicales no occidentales que permitieron discernir los parámetros musicales y extramusicales más relevantes de cada cultura. Por último, en tercer lugar, esta experiencia de aprendizaje favoreció el desarrollo de la capacidad crítica y de escucha informada a partir de la exposición a nuevos conocimientos musicales.

En conclusión, la experiencia de la mentoría contribuyó satisfactoriamente a desarrollar y a incrementar la calidad de la formación docente y por tanto de la cualificación para la investigación científica. También intervino en la mejora de su práctica docente discente, potenciando la implementación de las estrategias adaptadas a las necesidades e intereses del personal en formación predoctoral, y ayudando a la planificación y realización de actividades como las que en este capítulo se presentan. Para ello, fue fundamental incluir el aprendizaje desde su propia experiencia activa.

5. AGRADECIMIENTOS Y APOYOS

Esta investigación ha sido desarrollada gracias al apoyo del Grupo de Investigación Reconocido "Intangible Heritage, Music and Gender International Network" (IHMAGINE) de la Universidad de Salamanca. Concretamente, este trabajo ha sido realizado en el marco de los

siguientes proyectos de investigación: "La canción popular como fuente de inspiración. Estudio de identidades de género a través de mujeres promotoras de cultura popular (1917-1961)" (Proyecto Referencia HAR2017-82413-R: Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. IP: Dra. Matilde Olarte); y "De mujeres e identidades culturales: roles de género y circulación de patrimonio musical español" (Proyecto Referencia SA004G19: Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León. IP: Dra. Matilde Olarte), y de los proyectos de innovación docente: ID2018/116 “Desarrollo de los perfiles profesionales del egresado en Historia y Ciencias de la Música a través del emprendimiento creativo: investigación, educación y gestión cultural” (2018-2019), y ID2019/164 “Intercambios metodológicos aplicados a los estudios de Género, Etnomusicología y Antropología”.

6. REFERENCIAS

Cano, R. (2009). Tutoría universitaria y aprendizaje por competencias. ¿Cómo lograrlo? Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 12(1), 181-204.

Diawara, M. (1997) The Song of the Griot. Transition, (74), 16-30.

Fernández-Salinero de Miguel, C.; González Martín, R. M.; Belando Montoro, M. R. (2017). Mentoría pedagógica para profesorado universitario novel: estado de la cuestión y análisis de buenas prácticas. Estudios sobre Educación, 33, 49-75.

González Varga, M.; Pérez Borrajo, A. (2019). La enseñanza de gamelán en la educación superior: un modelo de desarrollo multicultural. En M. P. Bermúdez (comp.), Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior XVI FECIES (p. 609). Asociación Española de Psicología Conductual.

Hale, T. A. (1997). From the Griot of Roots to the Roots of Griot: a New Look at the Origins of a Controversial African Term for Bard. Oral Tradition, 12 (2), 249-278.

Hale, T. A. (2007). Griots and Griottes: Master of Words and Music. Indiana University Press.

Kaschula, R. H. (1999). Imbongi and griot: toward a comparative analysis of oral poetics in Southern and West Africa. Journal of African Cultural Studies, 12 (1), 55-76.

Krüger, S. (2016). Experiencing Ethnomusicology: Teaching and Learning in European Universities. Routledge.

Monereo, C. y Pozo, J.I. (2003). La cultura educativa en la universidad: Nuevos retos para profesores y alumnos. En Carles Monereo y Juan Ignacio Pozo (eds.) La universidad ante la nueva cultura educativa: enseñar y aprender para la autonomía (pp. 15-32). Madrid: Síntesis.

O' Brien, D. (2014) The endless search for SA: spiritual ideology in Hindustāni music. PhD Thesis, University College Cork.

Pérez Borrajo, A.; González Varga, M. (2019). Fomento de la igualdad de género en la educación superior a través de la diversidad sonora y de la etnomusicología. En M. P. Bermúdez (comp.), Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior XVI FECIES (p. 383). Asociación Española de Psicología Conductual.

Pérez Borrajo, A.; Pena Castro, M. J.; González Varga, M. (2021). Innovación docente en la formación con perspectiva de género del estudiantado de postgrado. En J. M. Palomares (comp.), Avances en Educación Superior e Investigación (vol. 1, p. 167). Dykinson.

Rangel, F. (2021). Modelo de mentoría para el fortalecimiento de las competencias básicas en la trayectoria académica universitaria. Sinopsis Educativa, 21 (1), 181-193.

Rice, T. (2003). The ethnomusicology of music learning and teaching. College Music Symposium, 43(2003), 65-85.

Shehan Campbell, P. y Higgins, L. (2019). Intersections between ethnomusicology, music education and community music. En S. Pettan y J. Titon (Eds.), Public Ethnomusicology, Education, Archives, & Commerce: An Oxford Handbook of Applied Ethnomusicology. Oxford University Press.

Sorrell, N. (2016). There and now: Creativity across cultures. En E. Haddon (Ed.), Creative Teaching for Creative Learning in Higher Music Education. Routledge

Sumarsam (1995). Gamelan: cultural interaction and musical development in central Java. University of Chicago Press.

EL USO DE UN CORPUS ORAL PARA LA ENSEÑANZA DE ESPAÑOL EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO

RUTH RODRÍGUEZ CUADRADO
Universidad Politécnica de Madrid

PALOMA ÚBEDA MANSILLA
Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se recogen algunas de las cuestiones más relevantes que han surgido del trabajo de la lingüística de corpus oral y de las aplicaciones didácticas creadas para mejorar la comprensión y expresión oral en español de los estudiantes extranjeros de Arquitectura de la Unión Europea. Es relevante afirmar que dichas competencias son las que más dificultad originan en el alumnado de ELE.

En esta dirección, por tanto, conscientes de la importancia de las habilidades orales, se ha diseñado una unidad didáctica basada en la explotación de un corpus oral monolingüe especializado (español) compuesto por presentaciones de proyectos. Dicho corpus está compuesto por 41 transcripciones de *project pitch* de alumnos de la Escuela Técnico Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM) de la Universidad Politécnica.

La finalidad de este estudio es, por un lado, mejorar de algún modo las futuras presentaciones de los alumnos extranjeros que vienen a estudiar a la ETSAM y que se ven en la necesidad de presentar un TFG en modo *project pitch* en español, y por otro, proporcionar, por qué no y quien sabe aunque no trataremos esto en este trabajo, algunas herramientas de mejora para los propios alumnos españoles que se ven en la necesidad de hacer lo mismo en un futuro.Por ello, se ha puesto el acento en cuatro aspectos fundamentales comunes en todas las presentaciones: la

síntesis, la claridad, la coherencia y el dominio de técnicas para expresar las relaciones espaciales en la exposición del proyecto arquitectónico.

Este estudio se enmarca en dos enfoques metodológicos: el comunicativo y el cognitivo, ya que ambos se ajustan al perfil del alumnado al que se dirige esta investigación. El primero es el que más se usa para la enseñanza de lenguas ya que busca ante todo el desarrollo de la competencia comunicativa de los estudiantes. Con respecto a la aproximación cognitiva, son muchos los autores que han priorizado su estudio en investigar los estilos de aprendizaje y la manera en la que aprenden sus alumnos. Por otra parte, hemos hecho uso de la lingüística de corpus como elemento destacado para la creación de materiales didácticos. Las fuentes vinculadas a ella las encontramos en trabajos de autores como Robles (2016), Gallego (2016) y Sánchez (2017) .

Por todo lo expuesto, presentamos un trabajo realizado dentro del proyecto SEAH como fase previa a posteriores investigaciones en el mismo campo. Nuestra labor se ha articulado en dos etapas: 1) el análisis del corpus oral por medio de *Sketch Engine*; 2) el diseño y la preparación de una unidad didáctica para el desarrollo y adquisición de competencias orales en español por parte de estudiantes extranjeros.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

En este capítulo se abordará el enfoque comunicativo y los estilos de aprendizaje de los futuros arquitectos propuestos por la teoría cognitiva. Posteriormente, nos referiremos a la lingüística de corpus, al tratarse de la herramienta metodológica escogida para este trabajo.

2.1. Enfoque comunicativo

Las razones que justifican el enfoque comunicativo que hemos adoptado responden a que el estudiante extranjero va a trabajar con presentaciones orales auténticas de alumnos de Arquitectura que han obtenido la mejor calificación en su proyecto por la Universidad Politécnica de Madrid. En función a esto, se han preparado actividades que se ajustan a situaciones reales de gran utilidad para el alumnado de ELE.

A continuación nos parece apropiado conocer qué se entiende por "enfoque comunicativo". El Centro Virtual Cervantes[58] indica que: "de su apelativo se desprende que con este modelo didáctico se pretende capacitar al aprendiente para una comunicación real -no sólo en la vertiente oral, sino también en la escrita- con otros hablantes de la lengua extranjera; con este propósito, en el proceso instructivo a menudo se emplean textos, grabaciones y materiales auténticos y se realizan actividades que procuran imitar con fidelidad la realidad de fuera del aula".

La característica primordial del auge de esta perspectiva se debe principalmente a la decadencia del enfoque oral y del método audiolingüe. Como indica el citado diccionario, ya a finale de los años 60 del siglo XX algunos lingüistas británicos como C. Candlin y H. Widdowson, entre otros, tenían un claro interés porque el propósito en el aprendizaje de la lengua extranjera fuera el desarrollo de la competencia comunicativa y no únicamente el de la lingüística.

En esta dirección hacia una nueva concepción de la enseñanza/aprendizaje de la lengua extranjera, se agrupan las aportaciones de diversos campos de investigación, como por ejemplo, la lingüística funcional británica con M. A. K. Halliday, la sociolingüística estadounidense con W. Labov y la filosofía del lenguaje o pragmalingüística con J. Austin y J. Searle.

Tras la presentación de los antecedentes, retomamos al Centro Virtual Cervantes para explicar la importancia de la comunicación ya que esta: "no es un mero producto, sino más bien un proceso, que se lleva a cabo con un propósito concreto, entre unos interlocutores concretos, en una situación concreta". Además, añade que: "no basta con que los aprendientes asimilen un cúmulo de datos (...) es imprescindible, además, que aprendan a utilizar esos conocimientos para negociar el significado. Para ello deben participan en tareas reales, en las que la lengua sea un medio para alcanzar un fin, no un fin en sí misma".

[58] Véase: CVC. Diccionario de términos clave de ELE. Enfoque comunicativo. (cervantes.es)

2.2. Estilos de aprendizaje. Cómo aprenden los estudiantes de arquitectura

Como mencionábamos con anterioridad, con el fin de acercarnos a las necesidades orales de los estudiantes de arquitectura, nos parece oportuno conocer el estilo de aprendizaje de dichos estudiantes.

En cuanto a una definición del concepto de estilos de aprendizaje, no existe una única y definitiva, sino que hay una gran variedad vinculadas a teorías de numerosos expertos que han estudiado esta área temática, especialmente en la década de los 80. Sin embargo, una de las más importantes y aceptadas es la que aportó Keefe (1988, p. 40) en la que señala lo siguiente: "los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje".

No obstante, a pesar de que las investigaciones sobre los estilos de aprendizaje se llevan desarrollando desde hace décadas, como hemos indicado, y en diferentes contextos (cómo aprende el profesorado universitario, los ingenieros, científicos, estudiantes de programación), los estudios recientes enmarcados dentro del aprendizaje de los arquitectos en España son escasos.

En lo concerniente a este ámbito de estudio, destaca el trabajo de Úbeda Mansilla y Escribano (2002), cuyo interés se ha focalizado en motivar al profesorado a conocer los estilos de aprendizaje de sus alumnos. Al respecto, destacan que lo fundamental es (2002, p. 263): "diseñar estrategias de aprendizaje que respondan a esos estilos, que estimulen otros y en definitiva, que aseguren el aprendizaje". Para estas autoras, no debemos olvidar que (2002, p. 262): "no todos aprendemos de la misma manera y conocer el estilo de aprendizaje de nuestros alumnos dará la pauta, a docentes y discentes, para intentar modificarlo, cambiarlo o simplemente para aprovechar mejor sus potencialidades". Así, en función a esto, Úbeda Mansilla y Escribano (2002, p. 263) confirman que "en el colectivo de estudiantes de Arquitectura, e independientemente de la nacionalidad, el estilo dominante es el Cinestésico, y el menos desarrollado, el Individual".

A esto se suman las aportaciones de Rocha y Baez, los cuales consideran que (2011, p. 201): "los estudiantes de Arquitectura requieren ciertos niveles de sensibilidad, de abstracción y concentración tales como el cálculo o imaginación y representación visual. A lo que añaden que: "es claro que exista una relación entre el componente visual y la codificación ya que, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la Arquitectura, las directrices y los lineamientos teóricos que intervienen en el proceso utilizan el medio visual no solo para adquirir los conocimientos sino también para representarlo.

Llano y Tarco (2018) ponen de manifiesto dos aspectos que se deben tener en cuenta en el diseño de las actividades docentes en el momento de desarrollar la teoría y práctica de los estilos de aprendizaje: el nivel previo de los estudiantes y la flexibilidad en la formación docente. Finalmente, Tourón et. Al (2015) proponen un estilo de aprendizaje personalizado en el que se haga hincapié en conocer las preferencias y capacidades de los estudiantes a la hora de planificar su aprendizaje.

2.3. Lingüística de corpus

En este apartado nos parece apropiado abordar qué entienden los expertos por Corpus ya que las definiciones presentadas a continuación nos permitirán reflexionar y contrastar puntos de vista. El Diccionario del Centro Virtual Cervantes[59] aporta una valiosa información al respecto. En primer lugar, establece que la lingüística de corpus es: "una rama de la lingüística que basa sus investigaciones en datos obtenidos a partir de corpus, esto es, muestras reales de uso de la lengua". Asimismo, especifica que en la bibliografía especializada, el término corpus tiene dos sentidos distintos: "en una primera acepción, designa la recopilación de material lingüístico hecha con un propósito de investigación concreto, ya sean muestras de oraciones, de enunciados o de textos. Este uso del término es habitual en el campo de la lingüística aplicada, especialmente en las investigaciones de adquisición y aprendizaje de lenguas. A continuación, incluye una segunda acepción en la que recalca que un corpus es: "una recopilación extensa de textos (escritos, orales o de

[59] Véase: CVC. Diccionario de términos clave de ELE. Lingüística de corpus. (cervantes.es)

ambos tipos) recogidos con el fin de servir como muestra representativa de una lengua, como conjunto de datos lingüísticos reales que reflejen el uso de la lengua (o del tipo de lengua específico) del cual quieren ser representativos". Es a esta segunda definición a la que se refiere el término lingüística de corpus.

Así, también, Naúsica (2020, p. 33) aporta otra explicación en lo que a corpus se refiere, ya que para el autor se trata de: "un recurso electrónico formado por textos auténticos organizados en diferentes variedades o enfocados en una variedad especifica (académicos, de apéndices de español L2, orales, escritos, de ficción, etc.). Terminamos este abanico teórico para resaltar, como manifiesta Sinclair (1991, p. 171) que un corpus es: "a collection of naturally-occurring language text, chosen to characterize a state or variety of a language".

La Lingüística de corpus es un tema del cual Robles (2016) resalta la importancia del carácter empírico que otorga para la investigación de diversas áreas de la Lingüística. Así, esta autora nos recuerda que (2016, p. 1): "la Lingüística de Corpus se sirve de los datos empíricos obtenidos a través de estas muestras de lengua y se encarga de su recogida, tras la validación de instrumentos de recogida apropiados que garanticen su fiabilidad, además de su procesamiento, análisis, interpretación y comparación".

Cabe destacar, como insiste Robles (2016), que a pesar de que ha habido un incremento del número de investigaciones dedicadas al estudio de los géneros académicos, hay una carencia de estudios empíricos referidos a los géneros orales del discurso formal. Esto se debe, principalmente, a la mayor dificultad que presenta en su recopilación y la necesidad de una transcripción fidedigna.

En relación a lo anterior, las razones que justifican un propósito como el que tenemos en este trabajo vienen determinadas por el hecho de que el estudiante de arquitectura extranjero, cuando pone en práctica sus capacidades orales, al contrario de lo que ocurre con el discurso formal escrito, cuenta con muy poco material a su alcance. En este sentido, se hace énfasis en, como subraya Robles (2016, p. 2): "la Lingüística de Corpus proporciona una consistente base para la elaboración de

materiales didácticos destinados a la instrucción en los géneros académicos orales, puesto que el análisis de los datos empíricos permite desgranar sus particularidades discursivas y convencionales, explicitando los aspectos que perfilan cada tipo de disertación de modo específico". A ello añade que: "se facilita la creación de modelos específicos enfocados en cuestiones de interés didáctico que permiten el aprendizaje guiado de los diversos segmentos que componen el género".

Por otra parte, la utilización de un corpus con implicaciones pedagógicas ha sido también aplicado, por ejemplo, a los estudios de traducción. Sánchez pone el énfasis en que (2017, p. 141) "el diseño de recursos lexicográficos ad hoc permitirá una mayor especialización y resolución de problemas lingüísticos mucho más rápida y eficaz, como puede ser la identificación de patrones fraseológicos, terminología, frecuencia de palabras y elementos discursivos".

La Lingüística de corpus ofrece diferentes herramientas de análisis, como por ejemplo *Sketch Engine* (la escogida y empleada en esta investigación), ya que permite la extracción de vocabulario, con la ayuda de: listados de palabras frecuentes;concordancias (listados de palabras clave contextualizadas, que pueden ordenarse o expandirse según las necesidades de análisis);colocaciones (otras palabras que aparecen inesperadamente con más frecuencia alrededor de palabras clave) y N-gramas (listado de secuencia de palabras más frecuentes).

3. EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO, EL *PROJECT PITCH* Y EL *ELEVATOR PITCH*

En este apartado se abordan diferentes cuestiones relacionadas implicadas en este estudio. En primer lugar, qué se entiende por "Proyecto arquitectónico"; en segundo lugar, nos parece preciso explicar la tendencia actual en el modelo de presentación de proyectos (*project pitch y elevator pitch*).

3.1. Qué se entiende por Proyecto Arquitectónico

Con la finalidad de brindar una visión global del concepto de "proyecto arquitectónico" hacemos uso de diversas aportaciones de autores y

arquitectos. Así, Arnuncio en su libro titulado *Colgados de una banda de ocas* (2015) comienza con una cita del reconocido arquitecto Curro Inza que dice: "proyectar es algo así como resolver un sistema de ecuaciones que tuviese muchas más incógnitas que ecuaciones". Por su parte, Seguí de la Riva señala que (2003, p. 10): "proyectar arquitectura es la acción de anticipar, definiendo y concretando, un modelo edificable, soporte y albergue de la actividad humana en el seno del ambiente natural y social". Otras argumentaciones proporcionadas por Pérez y Merino (2015)[60] recalcan la idea de que: "un proyecto arquitectónico es un conjunto de informaciones y diagramas que permiten detallar, en algún tipo de soporte, cómo será una obra que planea llevarse a cabo. Estos proyectos incluyen gráficos, esquemas, planos e informaciones que se presentan en formato impreso y/o digital. También pueden incluir maquetas y otras clases de representaciones". Asimismo, Psegiannaki describe el proyecto arquitectónico como (2015, p. 247): "un proceso complejo de sucesivas aproximaciones aunque siempre se elabora como un todo". Mientras que para Correal (2008, p. 63), en el proceso de proyectar: "el arquitecto, mediante los procesos y procedimientos en que se funda la disciplina, devela lo que internamente construye y, paulatinamente, hace emerger el conocimiento de su objeto, esto mediante las imágenes y la representación".

3.2. Project pitch y Elevator pitch

Tal y como hemos anticipado, el siguiente asunto que trataremos en este apartado es el de los conceptos de *project pitch* y *elevator pitch*. Puede que hablar de estos términos anglosajones resulte algo reciente, pero no es exactamente así. Hace años que se usan estas expresiones, especialmente aplicadas al ámbito de los negocios.

El *elevator pitch* es un recurso vinculado a las *start-up*. El crecimiento de este tipo de empresas en la última década ha hecho que los emprendedores requieran de técnicas orales para vender su negocio ante posibles inversores. Algunos autores que más recientemente han estudiado este aspecto son Álvarez y García (2021, p. 78). Resumiendo, el

60 Véase: https://definicion.de/proyecto-arquitectonico/

concepto más general del término, dichos autores definen el *elevator pitch* o *elevator speech*, como "un discurso de presentación exprés para presentarnos a nosotros mismos, presentar un proyecto o idea con el objetivo de persuadir a cualquier posible cliente, accionista, inversor o empleador en el tiempo que dura un viaje en ascensor, habitualmente entre 45 segundos y un minuto".

No obstante, desde el ámbito académico, hoy en día son numerosas las Universidades que han incidido en la adopción de las presentaciones orales o *pitchings*, lo que ha incrementado esta forma de comunicación oral. Durante la realización del *project pitch*, el orador debe saber sintetizar lo más relevante de su trabajo para captar el interés del público. Esta técnica comunicativa posee unas características propias con respecto a otros tipos de presentación oral, como son la creatividad y la brevedad en la exposición. Con respecto a la duración de los *project pitch* realizados por los estudiantes de la Escuela de Arquitectura es de entre 5 y 10 minutos.

4. METODOLOGÍA: DESCRIPCIÓN DEL CORPUS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo constituye la segunda fase de un trabajo más complejo. En la primera fase (Rodríguez y Úbeda, 2021) se hizo un análisis de corpus que fue de gran utilidad para poder cumplir el objetivo de la siguiente propuesta. Este estudio previo nos proporcionó datos de gran interés sobre la estructura del *project pitch* para la defensa del proyecto, el vocabulario y las unidades terminológicas simples y compuestas más frecuentes. Allí determinamos las características discursivas de los *project pitch* de los alumnos. En esta segunda fase lo que estamos realizando es emplear el corpus analizado como material real para la creación de una unidad didáctica.

Únicamente se hace uso de una parte del corpus oral en español, ya que este está compuesto por conferencias, *project pitch* y *podcasts* de programas de radio. El corpus general de esta investigación incluye, por tanto, muestras de una amplia gama de material recopilado y de diferente procedencia.

Para el diseño de las tareas propuestas se han seleccionado 41 presentaciones orales que forman parte del proyecto SEAH[61]. Todos ellos están entre los proyectos mejor calificados y que optan a una mención especial (*with honors*). Se seleccionó esta modalidad de discurso oral porque se consideró que tienen especial relevancia en el ámbito universitario ya que hoy en día se exige cada vez más a los estudiantes dominar las técnicas comunicativas para defender sus trabajos y hacerlo a la mayor brevedad y eficacia posible. Es decir, se tiene en cuenta cada vez más la capacidad de síntesis en la exposición de ideas.

Así, la tipología de corpus que hemos empleado en función de los criterios de clasificación determinados por Arias et al. (2020) son:

- La modalidad de la lengua: estamos ante un corpus de lengua hablada creado a partir de las transcripciones ortográficas de grabaciones.
- La naturaleza física de los datos se trata de un corpus oral compuesto por las transcripciones de audios de presentaciones orales de estudiantes de arquitectura.
- La cobertura y la temática, la materia es el lenguaje y la comunicación arquitectónica y de la construcción.
- El número de lenguas, en esta investigación se ha analizado un corpus monolingüe, ya que las transcripciones que se han empleado son únicamente las presentadas en español.
- La disponibilidad y el modo de recopilación, se clasificaría dentro de los Corpus disponibles como recursos en instituciones o en grupos de investigación.

Se trata, por tanto, de emplear como material real cuarenta y un *project pitch*, con un total de 29.330 palabras para el diseño de las actividades

[61] El objetivo del proyecto SEAH es crear un corpus académico y profesional en el ámbito de la arquitectura y la construcción, en las principales cinco lenguas habladas en Europa (alemán, español, francés, italiano y ruso). Este corpus se divide en dos grandes grupos, uno oral y otro escrito.

encaminadas a mejorar la expresión oral de los estudiantes arquitectura extranjeros.

Para la creación de las tareas propuestas hemos considerado *Sketch Engine* como la herramienta más adecuada para extraer automáticamente el léxico relevante en este campo de estudio. También vimos que es de mucha utilidad para hallar los universos de palabras que se generan en torno a términos clave. Esto se analizará mediante la determinación de la cuantificación de los conectores, preposiciones y adjetivos empleados, entre otros medios.

En la siguiente imagen se observan las aplicaciones de *Sketch Engine* entre las que se encuentran las referidas anteriormente.

FIGURA 1. Aplicaciones del Sketch Engine



Fuente: Página Web de Sketch Engine

5. RESULTADOS: PROPUESTA DE UNIDAD DIDÁCTICA

Los resultados que han derivado de los aspectos teóricos de esta investigación, así como del estudio de nuestros alumnos, constituyen una serie de actividades que tienen como objetivo principal potenciar las habilidades orales en la presentación de las defensas de proyectos arquitectónicos por parte del alumnado extranjero que estudia español. Estas tareas son para: desarrollar la habilidad de sintetizar y resumir el discurso oral; desarrollar la capacidad para organizar la información y

mejorar la estructura de las presentaciones orales por medio de marcadores; y practicar las destrezas relacionadas con la expresión de las relaciones espaciales en los proyectos arquitectónicos.

La unidad didáctica que se detalla a continuación se enmarca dentro de una fase piloto. El carácter cuantitativo de la investigación lo concede el análisis de las 41 transcripciones de presentaciones orales (corpus oral SEAH) por medio de *Sketch Engine* y el cualitativo, el procedimiento manual.

Tal y como verificamos en la primera fase de esta investigación, los alumnos de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid tienen fuertes capacidades discursivas que se plasman en el uso de los conectores del discurso, metáforas, analogías y su talento para la síntesis. Además, entre los elementos característicos que se manifiestan de las presentaciones orales analizadas y que en las páginas posteriores se pondrán en práctica en la unidad didáctica son: A)los marcadores del discurso; B) las preposiciones espaciales; C) los fonemas; D) el léxico especializado; y E) las siglas y los acrónimos. Por tanto, esta información recogida refleja que:

1. El dominio de los conectores del discurso o también llamados marcadores es clave para tener un buen nivel de español tanto para el acto oral como el escrito. Estos elementos sirven para ordenar y conectar las diferentes partes del discurso ayudando a la cohesión textual y la interpretación de los enunciados.
2. El uso de las preposiciones espaciales en la exposición de un proyecto arquitectónico es indispensable para la expresión precisa de las relaciones espaciales existentes entre los diferentes elementos que lo constituyen. Estas relaciones pueden ser de ubicación: internas (dentro de, en el interior), externas (fuera de, adyacente a, bajo), limítrofes, de contigüidad, entre espacios conexos, o expresar relaciones del interior con respecto al exterior o entre espacios diferentes.
3. En el proceso de adquisición de lenguas, el buen conocimiento de la fonética para realizar presentaciones orales es muy

necesario. Una pronunciación incorrecta puede llevar a una mala transmisión o percepción del mensaje.

4. El estudio de vocabulario especializado debe ser continuo durante todo el proceso de aprendizaje. Conocer el mayor número de palabras dentro del campo de la arquitectura va ayudar al estudiante de ELE a desenvolverse mejor y con mayor seguridad ante una exposición oral.
5. En relación a las siglas y acrónimos, estos con frecuencia generan dudas o errores tanto en hablantes nativos de español como en estudiantes extranjeros. Además, en el análisis del corpus hemos constatado una incidencia elevada de estas formaciones por lo que el empleo de ellas en el discurso especializado arquitectónico es importante.

El objetivo principal de esta unidad didáctica es ayudar a los alumnos extranjeros a que mejoren sus destrezas comunicativas en español en el ámbito arquitectónico. Por tanto, entre las clases de ejercicios que potencian la fluidez oral están aquellos que buscan: hablar sobre temas interesantes y atractivos para los estudiantes, dar instrucciones o descripciones de una imagen, repetir palabras o frases, aprender vocabulario nuevo para poder expresarse y fomentar la gamificación.

Los ejercicios de dicha unidad didáctica, a la que hemos denominado *"Project Pitch"*, se han creado, como acabamos de indicar, a partir de un corpus oral que funciona como eje central para el diseño de las actividades tanto por la temática como por la selección de material. El corpus oral utilizado en esta investigación ofrece un gran potencial para desarrollar diversas actividades con el fin de ejercitar las cuatro destrezas lingüísticas: expresión oral, expresión escrita, comprensión auditiva y comprensión lectora. No obstante, se pondrá el foco de atención principalmente en la expresión oral.

TABLA 1. Ficha técnica con la información más relevante de la unidad

UNIDAD DIDÁCTICA: PROJECT PITCH FICHA TÉCNICA
Nivel : B2 según el MCER Destreza/s:expresión oral, expresión escrita, comprensión auditiva y comprensión lectora. Destinatarios : estudiantes extranjeros de Arquitectura Tipo de grupo: clase con un máximo de 20 estudiantes, se proponen actividades individuales, trabajos en parejas y debates en grupo. Material necesario: - Hojas de trabajo en las que se desarrolla la unidad didáctica. - Corpus oral: tanto las transcripciones de las presentaciones orales como los vídeos correspondientes. Duración de la actividad en clase: 3 sesiones de 80 minutos cada una Objetivos específicos: - familiarizarse con presentaciones orales (sobre proyectos arquitectónicos) en español. -Adquirir léxico relacionado con el proyecto arquitectónico. - Expresión a través del vocabulario trabajado de las actividades y experiencias realizadas. Contenidos: -Gramaticales: gerundio, subjuntivo, conectores, preposiciones. -Léxicos: adjetivos, adverbios, siglas y acrónimos, marcadores discursivos.

Fuente: elaboración propia

5.1. Actividades: Contenidos

En esta sección examinamos las posibilidades que nos ofrece las actividades didácticas diseñadas en las que se aplican, de forma integrada, las destrezas orales así como los contenidos arquitectónicos. De las actividades que se comentan a continuación, hemos recogido en el Anexo 1 solo las que conllevan mayor brevedad en la solución dada la limitación del espacio.

La primera actividad que presentamos (figura 2) conduce a los estudiantes a ordenar párrafos descolocados de la transcripción de una presentación oral. El propósito básico es el de adquirir conocimientos sobre cómo estructurar una presentación. Además, se invita a la auto-corrección por medio de la escucha del audio de la presentación oral.

FIGURA 2. Actividad 1



UNIDAD DIDÁCTICA: PROJECT PITCH

POLITÉCNICA

Coloca las siguientes palabras en el hueco correspondiente.
En dos párrafos hay dos incorrecciones extraídas de las transcripciones del corpus oral.
Localízalas y señala la forma correcta de decirlo.

por ello - pero - por el contrario - sin embargo - además - como resultado - luego - así que- sino que- por un lado

A. Vemos que la cercha en diente de sierra no es la más idónea en términos de cantidad de estructura. 1. ....., por ser una decisión de diseño, buscamos una manera de hacerla más eficiente. Cambiando parámetros en geogebra, observamos que si aumentamos el ángulo más agudo de la cercha, la cantidad de estructura se reduce significativamente. 2. ....., decidimos truncar la cercha para aumentar el ángulo de arranque.

B. Nuestra propuesta del edificio es simplemente una propuesta, 3. ..... el docente en cualquier momento puede modificar cómo es un aula, dividirla o fragmentarla. Hemos planteado un prototipo hinchable, el cual cuando se infla separa las fibras. Esto sirve para actividades ya más puntuales como puede ser la siesta, una reunión de padres, para una actividad que se necesita que el aula sea más grande, ... 4. ..... ahora os explico cómo funciona el edificio.

C. Se opta porque crear un tapiz de pavimento continuo que unifique la operación sobre el que se disponga el mobiliario urbano. 5. ..... en la entrada sur de la localidad es donde se realiza un pequeño desvío del trazado de la carretera, el cual no solo favorece a velocidades menores de conducción y amabilidad a su paso por el pueblo, 6. ..... además deja espacio para una plaza de mayor dimensión.

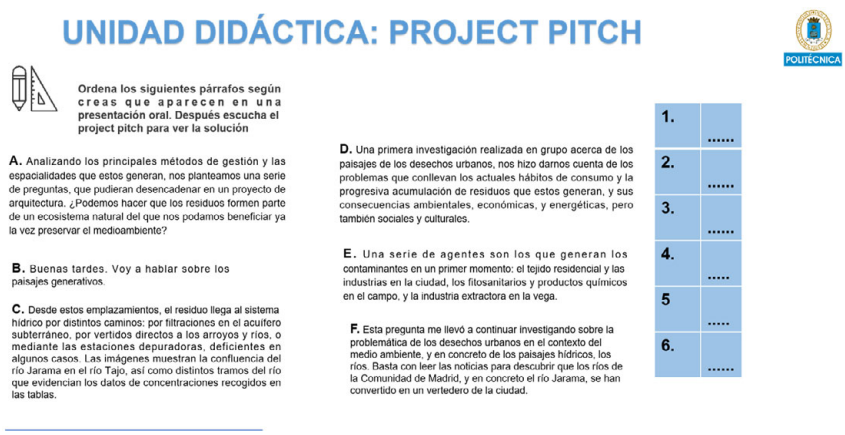
D. 7. .....,en definitiva, lo que queríamos conseguir con este proyecto es permitir a los educadores, 8. ....., adaptar el espacio a sus necesidades para sus clases y, por otro lado, crear un entorno más agradable y estimulante para los niños pequeños.

E. Dos de ellas, las principales, acceden directamente a la planta primera y se interconecta mediante otras rampas interiores que descuelgan de la cubierta. La planta superior, 9. ....., ofrece una conexión directa con el parque y forma parte a su vez del juego de rampas internas. 10. ....., el espacio central se convierte en cómplice de las circulaciones que atraviesan el edificio, adquiriendo una gran relevancia y pasando a ser el corazón del propio proyecto.

Fuente: Elaboración propia

En la actividad 2 (figura 3) se incide en cómo proporcionar cohesión y coherencia al texto. Para ello, se utiliza el método del conocido ejercicio de huecos. Está planteado para que el alumno coloque una serie de conectores discursivos en el hueco correspondiente. Asimismo, también se pretende que este localice dos erratas de las transcripciones y las corrija. En este ejercicio también se trabaja con material real extraído del corpus oral.

FIGURA 3. Actividad 2



UNIDAD DIDÁCTICA: PROJECT PITCH

POLITÉCNICA

Ordena los siguientes párrafos según creas que aparecen en una presentación oral. Después escucha el project pitch para ver la solución

A. Analizando los principales métodos de gestión y las especialidades que estos generan, nos planteamos una serie de preguntas, que pudieran desencadenar en un proyecto de arquitectura. ¿Podemos hacer que los residuos formen parte de un ecosistema natural del que nos podamos beneficiar ya la vez preservar el medioambiente?

B. Buenas tardes. Voy a hablar sobre los paisajes generativos.

C. Desde estos emplazamientos, el residuo llega al sistema hídrico por distintos caminos: por filtraciones en el acuífero subterráneo, por vertidos directos a los arroyos y ríos, o mediante las estaciones depuradoras, deficientes en algunos casos. Las imágenes muestran la confluencia del río Jarama en el río Tajo, así como distintos tramos del río que evidencian los datos de concentraciones recogidos en las tablas.

D. Una primera investigación realizada en grupo acerca de los paisajes de los desechos urbanos, nos hizo darnos cuenta de los problemas que conllevan los actuales hábitos de consumo y la progresiva acumulación de residuos que estos generan, y sus consecuencias ambientales, económicas, y energéticas, pero también sociales y culturales.

E. Una serie de agentes son los que generan los contaminantes en un primer momento: el tejido residencial y las industrias en la ciudad, los fitosanitarios y productos químicos en el campo, y la industria extractora en la vega.

F. Esta pregunta me llevó a continuar investigando sobre la problemática de los desechos urbanos en el contexto del medio ambiente, y en concreto de los paisajes hídricos, los ríos. Basta con leer las noticias para descubrir que los ríos de la Comunidad de Madrid, y en concreto el río Jarama, se han convertido en un vertedero de la ciudad.

1.	.....
2.	.....
3.	.....
4.	.....
5	.....
6.	.....

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la tercera actividad (figura 4), el énfasis se pone en mejorar la pronunciación en español y a su vez, adquirir vocabulario arquitectónico. Para ello, se busca por un lado, practicar los fonemas /r/, /rr/, /g/, /z/ y /ks/ . Con esta tarea creemos que es beneficioso leer y repetir en voz alta las diferentes palabras extraídas del corpus. Por otro, comprender el significado de dichas palabras y trabajar con ellas a partir de la creación de oraciones en las que esté presente dicha palabraFIGURA 4**. Actividad 3**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la diapositiva que aparece abajo (figura 5), en la actividad 4 se busca desarrollar el pensamiento crítico del alumnado por medio del empleo de conectores del discurso referidos a la expresión de la opinión. También, con el tipo de preguntas planteadas en dicho ejercicio invitamos a los estudiantes a mostrar acuerdo y desacuerdo. De esta manera también ponen en práctica el uso de verbos de opinión (creer, pensar, opinar, suponer, sospechar, imaginar, considerar…) y se hace hincapié en el uso del subjuntivo en las frases negativas.

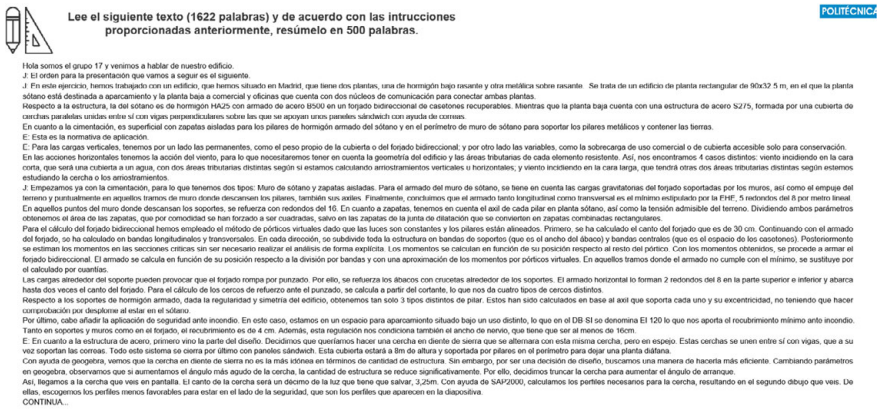
FIGURA 5. Actividad 4



Fuente: Elaboración propia

En la actividad que aparece a continuación (figura 6), se persigue que el estudiante tenga capacidad de síntesis. Para ello, debe resumir la transcripción de una presentación oral seleccionada del corpus que contiene 1622 palabras en 500. Ha de tenerse presente que el texto resumido debe comunicar la información necesaria con facilidad y rapidez.Se ha optado por 500 palabras ya que se ajusta a los estándares que se exige en un *abstract* para una publicación científica. A menudo las directrices a cumplir conforme al tamaño son de entre 250 -500 palabras.

FIGURA 6. Actividad 5



Lee el siguiente texto (1622 palabras) y de acuerdo con las intrucciones proporcionadas anteriormente, resúmelo en 500 palabras.

POLITÉCNICA

Hola somos el grupo 17 y venimos a hablar de nuestro edificio.
J: El orden para la presentación que vamos a seguir es el siguiente.
J: En esta ejercicio, hemos trabajado con un edificio, que hemos situado en Madrid, que tiene dos plantas, una de hormigón bajo rasante y otra metálica sobre rasante. Se trata de un edificio de planta rectangular de 90x32 5 m, en el que la planta sótano está destinada a aparcamiento y la planta baja a comercial y oficinas que cuenta con dos núcleos de comunicación para conectar ambas plantas.
Respecto a la estructura, la del sótano es de hormigon HA25 con armado de acero B500 en un forjado bidireccional de casetones recuperables. Mientras que la planta baja cuenta con una estructura de acero S275, formada por una cubierta de cerchas paralelas unidas entre sí con vigas perpendiculares sobre las que se apoyan unos paneles sándwich con ayuda de correas.
En cuanto a la cimentación, es superficial con zapatas aisladas para los pilares de hormigón armado del sótano y en el perímetro de muro de sótano para soportar los pilares metálicos y contener las tierras.
E: Esta es la normativa de aplicación.
C: Para las cargas verticales, tenemos por un lado las permanentes, como el peso propio de la cubierta o del forjado bidireccional; y por otro lado las variables, como la sobrecarga de uso comercial o de cubierta accesible solo para conservación.
En las acciones horizontales tenemos la acción del viento, para lo que necesitaremos tener en cuenta la geometría del edificio y las áreas tributarias de cada elemento resistente. Así, nos encontramos 4 casos distintos: viento incidiendo en la cara corta, que será una cubierta a un agua, con dos áreas tributarias distintas según si estamos calculando arriostramientos verticales u horizontales; y viento incidiendo en la cara larga, que tendrá otras dos áreas tributarias distintas según estemos estudiando la cercha o los arriostramientos.
J: Empezamos ya con la cimentación, para lo que tenemos dos tipos: Muro de sótano y zapatas aisladas. Para el armado del muro de sótano, se tiene en cuenta las cargas gravitatorias del forjado soportadas por los muros, así como el empuje del terreno y puntualmente en aquellos tramos de muro donde descansan los pilares, también sus axiles. Finalmente, concluimos que el armado tanto longitudinal como transversal es el mínimo estipulado por la EHF, 5 redondos del 8 por metro lineal.
En aquellos puntos del muro donde descansan los soportes, se refuerza con redondos del 16. En cuanto a zapatas, tenemos en cuenta el axil de cada pilar en planta sótano, así como la tensión admisible del terreno. Dividiendo ambos parámetros obtenemos el área de las zapatas, que por comodidad se han forzado a ser cuadradas, salvo en las zapatas de la junta de dilatación que se convierten en zapatas combinadas rectangulares.
Para el cálculo del forjado bidireccional hemos empleado el método de pórticos virtuales dado que las luces son constantes y los pilares están alineados. Primero, se ha calculado el canto del forjado que es de 30 cm. Continuando con el armado del forjado, se ha calculado en bandas longitudinales y transversales. En cada dirección, se subdivide toda la estructura en bandas de soportes (que es el ancho del ábaco) y bandas centrales (que es el espacio de los casetones). Posteriormente se estiman los momentos en las secciones críticas sin ser necesario realizar el análisis de forma explícita. Los momentos se calculan en función de su posición respecto al resto del pórtico. Con los momentos obtenidos, se procede a armar el forjado bidireccional. El armado se calcula en función de su posición respecto a la división por bandas y con una aproximación de los momentos por pórticos virtuales. En aquellos tramos donde el armado no cumple con el mínimo, se sustituye por el calculado por cuantías.
Las cargas alrededor del soporte pueden provocar que el forjado rompa por punzado. Por ello, se refuerza los ábacos con crucetas alrededor de los soportes. El armado horizontal lo forman 2 redondos del 8 en la parte superior e inferior y abarca hasta dos veces el canto del forjado. Para el cálculo de los cercos de refuerzo ante el punzado, se calcula a partir del cortante, lo que nos da cuatro tipos de cercos distintos.
Respecto a los soportes de hormigón armado, dada la regularidad y simetría del edificio, obtenemos tan solo 3 tipos distintos de pilar. Estos han sido calculados en base al axil que soporta cada uno y su excentricidad, no teniendo que hacer comprobación por desplome al estar en el sótano.
Por último, cabe añadir la aplicación de seguridad ante incendio. En este caso, estamos en un espacio para aparcamiento situado bajo un uso distinto, lo que en el DB SI se denomina EI 120 lo que nos aporta el recubrimiento mínimo ante incendio. Tanto en soportes y muros como en el forjado, el recubrimiento es de 4 cm. Además, esta regulación nos condiciona también el ancho de nervio, que tiene que ser al menos de 16cm.
E: En cuanto a la estructura de acero, primero vino la parte del diseño. Decidimos que queríamos hacer una cercha en diente de sierra que se alternara con esta misma cercha, pero en espejo. Estas cerchas se unen entre sí con vigas, que a su vez soportan las correas. Todo este sistema se cierra por último con paneles sándwich. Esta cubierta estará a 8m de altura y soportada por pilares en el perímetro para dejar una planta diáfana.
Con ayuda de geogebra, vemos que la cercha en diente de sierra no es la más idónea en términos de cantidad de estructura. Sin embargo, por ser una decisión de diseño, buscamos una manera de hacerla más eficiente. Cambiando parámetros en geogebra, observamos que si aumentamos el ángulo más agudo de la cercha, la cantidad de estructura se reduce significativamente. Por ello, decidimos truncar la cercha para aumentar el ángulo de arranque.
Así, llegamos a la cercha que vees en pantalla. El canto de la cercha será un décimo de la luz que tiene que salvar, 3,25m. Con ayuda de SAP2000, calculamos los perfiles necesarios para la cercha, resultando en el segundo dibujo que vees. De ellas, escogemos los perfiles menos favorables para estar en el lado de la seguridad, que son los perfiles que aparecen en la diapositiva.
CONTINUA...

Fuente: Elaboración propia

En esta actividad (figura 7) se busca que los estudiantes trabajen con el corpus localizando dos preposiciones específicas para crear relaciones espaciales. Dichas preposiciones son “bajo” y “ sobre”:

FIGURA 7. Actividad 6



UNIDAD DIDÁCTICA: PROJECT PITCH

POLITÉCNICA

Localiza en el Corpus las preposiciones “bajo” y “sobre”.
A continuación señala las que no tenga un significado espacial.

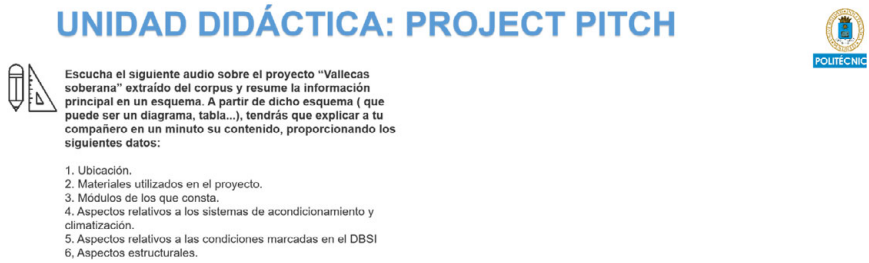
1	doc#0	<g> Buenas tardes. </g><g> Voy a hablar	sobre	los paisajes generativos. </g><g> Una primera investigación real
2	doc#0	siente? </s><s> Esta pregunta me llevó a continuar investigando	sobre	la problemática de los desechos urbanos en el contexto del med
3	doc#0	Manzanares por la fuga del CIEMAT. </s><s> La mayor presión	sobre	el río se produce en el tramo previo y posterior al aeropuerto, do
4	doc#0	seleccionadas se realiza mediante un tamiz estructural que flota	sobre	la superficie acuática, creando humedales flotantes. </s><s> Má
5	doc#0	tiene dos plantas, una de hormigón bajo rasante y otra metálica	sobre	rasante. </s><s> Se trata de un edificio de planta rectangular de
6	doc#0	i de cerchas paralelas unidas entre sí con vigas perpendiculares	sobre	las que se apoyan unos paneles sándwich con ayuda de correas
7	doc#0	dependiente de los recursos naturales de otros puntos del país.	sobre	todo en materia de recursos alimenticios. </s><s> Esto la convie
8	doc#0	s los conductos y se cierra con un forjado bidireccional. </s><s>	Sobre	rasante, la estructura se materializa como una retícula de mader
9	doc#0	ro estrategia de elección de materiales, se define una estructura	sobre	rasante de CLT, compuesta por vigas y pilares en la parte de rec
10	doc#0	almente en España, el número de edificios construidos vacíos (	sobre	todo a partir del 2008) resulta irónico si se compara con el núme
11	doc#0	proteger lo que consideramos que hay que proteger". </s><s> Y	sobre	el jardín. "Es el segundo pulmón verde de un distrito carente de
12	doc#0	s es para mayores. </s><s> Al otro llamé y me dijeron que tratan	sobre	todo a jóvenes y que para mayores hay otros dos pero están bas
13	doc#0	el jardín está protegido y se deben respetar los árboles sanos, y	sobre	el edificio que hay que conservar las fachadas pero los forjados
14	doc#0	ciales y siempre intentando reducir el impacto de la intervención	sobre	los elementos protegidos con una estructura que permite grande
15	doc#0	al edificio propongo vaciarlo entero para generar una estructura	sobre	la que apoyaría la fachada. </s><s> Luego, el resto de plantas s
16	doc#0	ina relación con el paisaje, los espacios cubiertos se desarrollan	sobre	una retícula de pilares de estructuras de acero, lo que permite ur

Fuente: Elaboración propia

En este otro ejemplo propuesto se trabaja por un lado, al igual que en el ejercicio anterior, la capacidad de síntesis (figura 8), pero también la comprensión auditiva y la adquisición de una serie de términos

contextualizados. A partir de ello, pedimos a los estudiantes que expliquen a su compañero el contenido del audio resumido.

***FIGURA 8**. Actividad 7*



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente ejercicio (figura 9) se busca que se familiaricen con el uso de siglas y acrónimos frecuentes en el ámbito de la arquitectura.

FIGURA 9. Actividad 8



Fuente: Elaboración propia

En esta actividad (figura 10) se les pide que hagan un crucigrama en parejas para adquirir vocabulario especializado y también para que ejerciten su fluidez oral. Entre el léxico podemos encontrar: cimiento, generar,voladizo,vigueta,dintel, arriostramiento, desplome, etc.

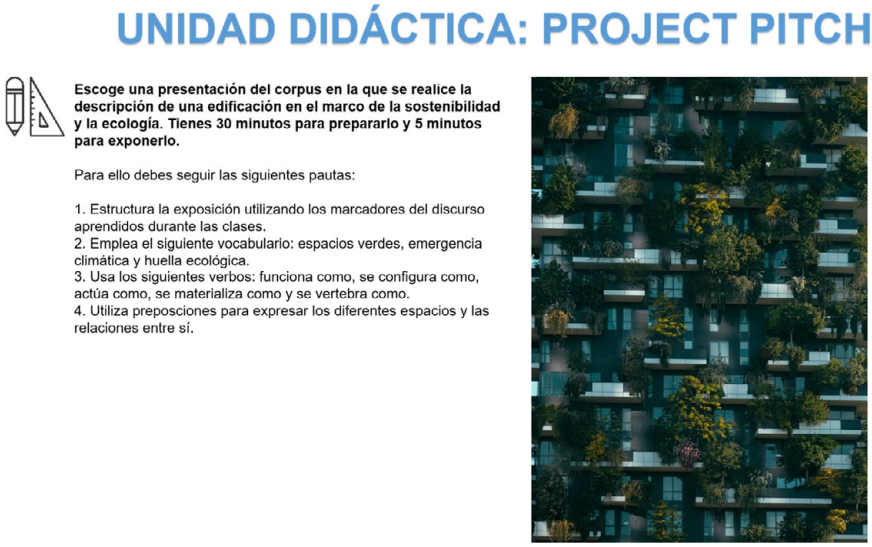
***FIGURA 10**. Actividad 9*



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la última actividad (figura 11) que proponemos tiene que ver con poner en práctica lo aprendido a lo largo de esta unidad didáctica. De esta manera, se pide a los estudiantes que seleccionen del corpus SEAH un proyecto en el que se describa una edificación en el marco de la sostenibilidad y la ecología. Un rasgo diferenciador con respecto a las anteriores actividades va a ser el tiempo para ejecutarlo. Se les darán treinta minutos para prepararlo y cinco para exponerlo. Entre otras pautas a seguir estarán: uso de los conectores del discurso, vocabulario especializado (como por ejemplo: verbos frecuentes en el léxico arquitectónico), metáforas y preguntas retóricas.

FIGURA 11. *Actividad 10*



Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

En el contexto en el que hemos elaborado esta unidad, ya sea a partir de sus aspectos teóricos, con el enfoque comunicativo y la lingüística cognitiva o bien a partir del análisis del discurso oral de los estudiantes de arquitectura de la ETSAM que se desarrolló en un trabajo anterior, hemos podido detectar cuáles son sus principales necesidades y crear las actividades propuestas con el objetivo de mejorar la competencia comunicativa en ELE dentro del ámbito de la arquitectura como español con fines específicos.

El lugar que ocupan las competencias comunicativas dentro del ámbito académico debe ser potencialmente desarrollado en una sociedad que exige cada vez más saber desenvolverse oralmente a nivel profesional. Consecuentemente, en este trabajo asumimos que la práctica de las destrezas encaminadas a la mejora de la expresión oral en la defensa de proyectos arquitectónicos constituye un valioso recurso para el aprendizaje de español.

La investigación y la propuesta confirman la importancia de profundizar en el conocimiento de una serie de componentes propios de la presentación oral de un proyecto arquitectónico. Como se ha visto, nos referimos al uso de las preposiciones espaciales, el léxico especializado, los marcadores del discurso, la fonética y las siglas y acrónimos, ya que estos entrañan cierta dificultad en los estudiantes de arquitectura extranjeros. De esta manera, se busca que el alumno cumpla cuatro puntos fundamentales comunes en todos los *project pitch*: la síntesis, la claridad, la coherencia y el dominio de técnicas para expresar las relaciones espaciales.

Con respecto a la puesta en práctica de los ejercicios elaborados en la unidad didáctica es tan solo una propuesta que sugerimos. Aunque no descartamos, como dijimos al principio, de que también pudiera servir de ayuda a los propios alumnos españoles en un futuro. En esta fase de nuestro estudio, la propuesta de unidad y ejercicios que presentamos es por y para los estudiantes extranjeros que cursan estudios de español en la Universidad Politécnica de Madrid y posteriormente, se pretende aplicar a los estudiantes de los países participantes en este proyecto europeo.

7. REFERENCIAS

Arias, I.; Fernández, A.; Samy, D.; Arús,J.(2020, 25 de mayo) Taller sobre herramientas de análisis textual: La herramienta Sketch Engine. Facultad de Filología, Universidad Complutense de Madrid. https://bit.ly/3Gd7sRo. Consultado el 10 de septiembre de 2021

Arnuncio, J.C (2015) Colgados de una bandada de ocas.Abada Editores

Gallego, D. (2016). Enseñanza del léxico metadiscursivo en el ámbito de las finanzas aproximación metodológica basada en la traducción y explotación terminológica de corpus. Estudios sobre el léxico: puntos y contrapuntos. Peter Lang, 339-364

Keefe, J. (1988). Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje: manual de examinador. Reston, Virginia: NASSP

Llano, G. y Tarco, A. (2018).Estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico: un análisis desde las ciencias sociales y técnicas. Lecturas: Educación física y deportes, 22, (237)

Naúsica, M.M. (2020). Aplicaciones para la didáctica de ELE del corpus del españoL. Revista E-SEDLL (3)

Onieva, J. L.(2016) Estrategias didácticas y recomendaciones para la defensa de los trabajos Fin de Grado y Fin de Máster. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 19 (3), 185-198

Pérez, J. y Merino, M. (2015). Definicion.de. https://bit.ly/3zHGLlt. Consultado el 15 de septiembre de 2021

Psegiannaki, A. E. (2015). Contextualización teórica del acto pedagógico en la enseñanza y el aprendizaje del proyecto arquitectónico: el caso de la E.T.S.A.M. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid].Repositorio Institucional UPM. https://bit.ly/3zFtYzK

Robles, P. (2016) Aportaciones de la Lingüística de Corpus al estudio de la conferencia como género académico de divulgación científica. CHIMERA. Romance Corpora and Linguistic Studies 3.1, 1-21

Rocha, D. E. y Baez, J. L. (2011). Los estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes de arquitectura de una universidad privada. Revista Módulo 1, (1)

Rodríguez, R. y Úbeda, P. (2021, 23 y 25 de octubre). El discurso oral en la comunicación arquitectónica: Un análisis de corpus de las defensas de Trabajos Fin de Máster (TFM). IV Jornadas Internacionales de Profesorado de Sociología de las Organizaciones y la Comunicación.Universidad de Alicante, Alicante, España

Romero, E., Artal, S., García, J. R. y Artacho, J. M.(2017, 4- 6 de octubre) Aprendizaje invertido con Elevator Pitch y Pecha Kucha [Flipped Learning with Elevator Pitch and Pecha Kucha][ponencia] IV Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad .Universidad de Zaragoza. Zaragoza, España.

Seguí de la Riva, J. (2003). Dibujar, proyectar II. Escritos para una introducción al proyecto arquitectónico. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera. Instituto Juan de Herrera

Sinclair, J. M. (1991). Corpus, concordance, collocation.Oxford University Press

Tourón, Javier, Santiago, Raúl y Díez, Alicia (2014). The Flipped Classroom. Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Digital Text

Úbeda Mansilla. Paloma y Escribano, María Luisa (2002). Estudio contrastivo de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de Arquitectura. Didáctica (Lengua y Literatura), 14

Villegas, S. (2008). Domínguez, C. (2005). Sintaxis de la lengua oral. Mérida. Venezuela. Boletin de Linguistica, 20 (30), 142-151

ANEXO 1

ACTIVIDAD 1.

Ordena los siguientes párrafos según creas que aparecen en una presentación oral. Después escucha el siguiente audio para ver la solución.

a. Analizando los principales métodos de gestión y las espacialidades que estos generan, nos planteamos una serie de preguntas, que pudieran desencadenar en un proyecto de arquitectura. ¿Podemos hacer que los residuos formen parte de un ecosistema natural del que nos podamos beneficiar ya la vez preservar el medioambiente?
b. Buenas tardes. Voy a hablar sobre los paisajes generativos.
c. Desde estos emplazamientos, el residuo llega al sistema hídrico por distintos caminos: por filtraciones en el acuífero subterráneo, por vertidos directos a los arroyos y ríos, o mediante las estaciones depuradoras, deficientes en algunos casos. Las imágenes muestran la confluencia del río Jarama en el río Tajo, así como distintos tramos del río que evidencian los datos de concentraciones recogidos en las tablas.
d. Una primera investigación realizada en grupo acerca de los paisajes de los desechos urbanos, nos hizo darnos cuenta de los problemas que conllevan los actuales hábitos de consumo y la progresiva acumulación de residuos que estos generan, y sus consecuencias ambientales, económicas, y energéticas, pero también sociales y culturales.
e. Una serie de agentes son los que generan los contaminantes en un primer momento: el tejido residencial y las industrias en la ciudad, los fitosanitarios y productos químicos en el campo, y la industria extractora en la vega.
f. Esta pregunta me llevó a continuar investigando sobre la problemática de los desechos urbanos en el contexto del medio ambiente, y en concreto de los paisajes hídricos, los ríos. Basta con leer las noticias para descubrir que los ríos de la Comunidad de Madrid, y en concreto el río Jarama, se han convertido en un vertedero de la ciudad.

Soluciones: 1. B; 2. D; 3. A; 4. F; 5. E; 6. C

ACTIVIDAD 2.

Coloca las siguientes palabras en el hueco correspondiente (por ello - pero - por el contrario - sin embargo - entonces - como resultado - luego - así que- sino que- por un lado). En dos párrafos hay dos incorrecciones extraídas de las transcripciones del corpus oral. Localízalas y señala la forma correcta de decirlo.

A.Vemos que la cercha en diente de sierra no es la más idónea (solución: no se dice la más idónea, sino "la idónea") en términos de cantidad de estructura. 1. ..SIN EMBARGO....., por ser una decisión de diseño, buscamos una manera de hacerla más eficiente. Cambiando parámetros en geogebra, observamos que, si aumentamos el ángulo más agudo de la cercha, la cantidad de estructura se reduce significativamente. 2. .....POR ELLO....., decidimos truncar la cercha para aumentar el ángulo de arranque.

B. Nuestra propuesta del edificio es simplemente una propuesta, 3. ..PERO..... el docente en cualquier momento puede modificar cómo es un aula, dividirla o fragmentarla. Hemos planteado un prototipo hinchable, el cual cuando se infla separa las fibras. Esto sirve para actividades ya más puntuales como puede ser la siesta, una reunión de padres, para una actividad que se necesita que el aula sea más grande, … 4. .....ENTONCES..... ahora os explico cómo funciona el edificio.

C. Se opta porque (solución "POR") crear un tapiz de pavimento continuo que unifique la operación sobre el que se disponga el mobiliario urbano. 5. ...LUEGO..... en la entrada sur de la localidad es donde se realiza un pequeño desvío del trazado de la carretera, el cual no solo favorece a velocidades menores de conducción y amabilidad a su paso por el pueblo, 6. ..SINO...QUE..... además, deja espacio para una plaza de mayor dimensión.

D. 7. ...ASÍ...QUE.....,en definitiva, lo que queríamos conseguir con este proyecto es permitir a los educadores, 8. ....POR..UN..LADO....., adaptar el espacio a sus necesidades para sus clases y, por otro lado, crear un entorno más agradable y estimulante para los niños pequeños.

E. Dos de ellas, las principales, acceden directamente a la planta primera y se interconecta mediante otras rampas interiores que descuelgan de la cubierta. La planta superior, 9. ...POR..EL..CONTRARIO....., ofrece una conexión directa con el parque y forma parte a su vez del juego de rampas internas. 10. ..COMO..RESULTADO....., el espacio central se convierte en cómplice de las circulaciones que atraviesan el edificio, adquiriendo una gran relevancia y pasando a ser el corazón del propio proyecto.

ACTIVIDAD 3.

Trata de pronunciar las siguientes palabras. Escribe su significado y una frase en la que parezca dicha palabra. Después localiza la palabra en el corpus.

Fitorremediación: Significado: es el empleo de plantas y sus microorganismos asociados para la mejora funcional y recuperación de suelos contaminados. Ejemplo de frase: la especie Paranephelius ovatus tiene un gran potencial de fitorremediación.

Axonométrica: Significado: la perspectiva axonométrica es un sistema de representación gráfica, consistente en representar elementos geométricos o volúmenes en un plano, mediante proyección paralela o cilíndrica, referida a tres ejes ortogonales, de tal forma que conserven sus proporciones en cada una de las tres direcciones del espacio: altura, anchura y longitud. Ejemplo de frase: gracias a la perspectiva axonométrica pudimos visualizar muy bien el proyecto.

Estandarizarlo: Significado: fabricar un producto en serie con arreglo a un patrón determinado. Ejemplo de frase: se trata de un producto tecnológico que pretenden estandarizarlo

Transversalidades: Significado:se refiere a la relación, a través del cruce o la intercepción, de dos o más elementos iguales o diferentes entre sí; pero que finalmente generan a su vez una nueva producción. Ejemplo de frase: el centro se ha convertido en un gran espacio diseñado para impulsar sinergias entre diferentes grupos y aumentar la transversalidad.

Arriostramientos: Significado:es una técnica supletoria que consiste en Colocar piezas de forma oblicua para dar estabilidad y que no se

deforme un armazón. Ejemplo de frase: Cuando el edificio tenga niveles discontinuos de pisos se tendrá en cuenta el arriostramiento individual de cada uno.

GeoGebra: Significado:herramienta para realización de construcciones. Reúne geometría, álgebra y cálculo. Ejemplo de frase: para explorar la geometría de los monumentos de forma visual utilizamos el software geogebra.

ACTIVIDAD 8.

Con la ayuda del móvil, busca el significado de las siguientes siglas y acrónimos. Después localízalas en el corpus proporcionado y señala de que palabras va acompañado:

CLT: Cross Laminated Timber- madera laminada cruzada en español (sobre rasante de CTL, elementos de CTL, conjunto de dobles vigas de CTL, paños ciegos de CTL)

DBSI:Documento Básico de Seguridad de Incendios (cumplimiento de las condiciones marcadas en el DBSI)

UTAs: Unidad de Tratamiento del Aire (tratado en UTAs)

EHE: Instrucción Española del Hormigón Estructural (la tabla de la norma EHE)

CSIC:Consejo Superior de Investigaciones Científicas (según el CSIC)

PVC: Policloruro de Vinilo (por un par de capas de PVC unidas, bajo el cual están colgando todos estos filamentos de PVC, fachadas formadas por bandas de PVC)

CPD: Centro de Proceso de Datos (la propuesta es hibridar el CPD con un centro cultural)

CIEMAT:Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (vertidos radiactivos procedentes del Manzanares por la fuga del CIEMAT)

CTE: Código Técnico de la Edificación (a partir del CTE conseguimos, a partir del CTE y teniendo en cuenta, según el CTE).

TALLER DE POESÍA *BLACKOUT* EN LA DOCENCIA DE LA LENGUA INGLESA

ISABEL LÓPEZ HERNÁNDEZ
Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

La idea de crear un taller de poesía *blackout* en la docencia de la lengua inglesa parte de la combinación de dos conceptos en torno a este género literario. Por una parte, la teoría del poeta americano Kenneth Koch, reconocido investigador en el campo de la enseñanza de la poesía, que afirmaba que escribir poesía hace más feliz y capaces a los estudiantes, además de propiciar su creatividad. Por otra, la idea original del autor, dibujante y diseñador web Austin Kleon, quien utilizó la técnica *blackout* para superar un grave caso de bloqueo creativo. Esta práctica consiste en tachar y ocultar ciertas palabras en un libro, periódico o revista para componer un poema. Se diseña un nuevo texto a partir de la reordenación de las palabras.

El propósito del taller es mejorar la comunicación escrita a través de la poesía y la iniciación en la lectura de esta. Este género literario constituye un instrumento efectivo para promover en los alumnos el uso del inglés y continuar explorando las posibilidades que ofrece conocer otra lengua (Koch, 2021). Se sienten más abiertos a comprender y apreciar lo que otros han escrito. Al mismo tiempo, se refuerza su confianza y seguridad en la escritura en la lengua inglesa, ayudándoles a vencer las dificultades inherentes a la comunicación escrita. La actividad poética estimula "nuestra imaginación, nuestra inteligencia y nuestra capacidad de lenguaje" (Barrientos, 1999, p.20). Sin embargo, los docentes de inglés tradicionalmente han carecido de apoyo metodológico para su uso obviando su importancia en el desarrollo de las destrezas de la lengua extranjera. Escasea la presencia de este género en los libros de texto y

las lecturas graduadas (Fernández, 2002-2003). El taller objeto de esta ponencia pretende minimizar esta carencia. Se han diseñado 3 sesiones con el fin de favorecer su interés y valor didáctico convirtiéndolo en un ingrediente pedagógico accesible tanto para el alumnado como para el profesor. Estas sesiones se enfocan en la comunicación tanto oral como escrita, se introduce la poesía como género y los alumnos crean sus propios poemas *blackout* a partir de los textos elaborados por terceros aplicando una técnica en la que también se les instruye. Al final del taller, se recogen los mejores trabajos con el fin de reunirlos en una revista junto con una memoria de la actividad. Al término de las actividades del taller de poesía *blackout* en inglés se mejora la comunicación escrita y se facilita la iniciación en la lectura de este género.

2. KENNETH KOCH Y LA ENSEÑANZA DE LA POESÍA

Kenneth Koch (1925–2002) fue un poeta asociado a la escuela poética de Nueva York. Dedicó parte de su vida a enseñar poesía a niños y ancianos. Como miembro de la Universidad de Columbia de Nueva York realizó en 1968 un estudio que plasmó en su libro *Wishes, Lies and Dreams: Teaching Children to Write Poetry*. Esta obra es considerada por el colaborador de la revista *Saturday Review* Herbert Kohl el mejor retrato de la felicidad y emoción que la gente joven experimenta al escribir en un lugar feliz en el que la gente se interesa por su trabajo (Koch, 2021). Sin embargo, su gran aportación reside en calificar a la poesía de lenguaje aparte. Afirmaba que la poesía a menudo se considera un misterio, ya que nadie sabe de dónde procede, ni sabe definirla con exactitud y se desconoce cómo alguien es capaz de escribirla. Nombra a Paul Valéry como agente clarificador de todas estas incógnitas cuando afirma que la poesía es una forma de expresión independiente, específicamente un lenguaje dentro de un lenguaje. Describe al poeta como aquel que emplea esa composición literaria característica. Aunque se necesita talento para dominarla, hay aspectos que pueden ayudar a que aflore, por ejemplo, practicando su lectura y escribiendo en esa lengua única. A pesar de que el proceso de la escritura poética conlleva placer, Koch advierte de que comporta trabajo, debe transmitir sentido y en su conjunto debe llevar a una conclusión o cierre. Otro aspecto

reseñable a la hora de definir el lenguaje de la poesía es que tanto el sonido de las palabras como su significado, la gramática y la sintaxis tienen el mismo peso. En la poesía la cadencia elegida en la disposición de los vocablos es vital. Los poetas piensan en cómo desean que sus composiciones suenen tanto como el contenido de las mismas. La poesía perdura por esa mezcla de lo musical con lo declarativo. Las palabras se pueden combinar enfatizando sus características acústicas y realzando así su significado. En resumen, la música aporta sentido a las palabras. Además, este lenguaje consigue que aquello que se comunica convenza al lector por la belleza en que se formula. Su riqueza radica en la emoción que ésta peculiaridad aporta a cualquier enunciado (Koch, 2019).

Durante la investigación que Koch llevó a cabo tuvo que enfrentarse a dos dificultades: vencer la inhibición de los estudiantes, por una parte, y, por otra, ayudarles a encontrar una temática para los poemas. El primer escoyo lo resolvió animando a los jóvenes a escribir sobre cualquier tema. Asimismo, se les disuadía en la utilización de la rima. Este recurso literario limitaba, según él, la imaginación y la honestidad en la exposición de los sentimientos. En cuanto a la dificultad temática, la resolvió concibiendo una serie de ideas poéticas que impulsaran la creatividad. Les enseñó a leer y escribir en este género como si se tratara de una sola asignatura uniendo las dos destrezas por medio de esos paradigmas líricos. Les proponía componer sus propios poemas imitando aquellos que habían estudiado en clase. Se leían, se discutían y después ellos plasmaban los suyos (Koch, 2021). Con el propósito de facilitar la escritura, por ejemplo, sugería a los alumnos que cada línea empezara con un "Ojalá" o indicaba que se utilizara una comparación en cada estrofa (Gardner, 1973). Estas y otras estrategias respondían a esa búsqueda de lo que Kenneth Koch designaba el lenguaje de la poesía, una forma de expresión que elige figuras retóricas como la comparación, la personificación y la apelación para ilustrar conceptos. Koch impulsaba la elaboración de enunciados en los que dominaba lo imaginario. Enseñaba la forma en que los adjetivos transformaban cualquier realidad, explicaba cómo los pronombres alteraban la identidad y la combinación infinita de palabras, ya fueran éstas coloquiales o científicas. Sólo la

poesía permitía jugar con el idioma de manera tan creativa y establecer una comunicación entre humanos que intercambiaban ideas con esta visión imaginativa (Koch, 2021). El taller de poesía *blackout* aplica para su elaboración estas ideas desarrolladas por Koch. Específicamente, instruye a los alumnos en el uso de la figura retórica de la comparación para ayudarles a escribir poemas. Koch mantenía que su uso, en muchas ocasiones, era la única manera posible de crear un efecto único, incluso cuando no se llegaba a comprender plenamente la combinación de los elementos. Además, aconsejaba que las comparaciones fueran sorprendentes para enfatizar su efecto. Este recurso se transmite a los alumnos haciéndoles observar la diferencia entre el enunciado "rojo como una rosa" y otro en el que se escribe "blanco como un rosa". En el primero, el lector no sentirá impresión alguna por lo familiar de la sentencia. Sin embargo, si se introduce otro color, en este caso el blanco, el resultado será distinto. El uso de la comparación incorpora matices. Las frases explicativas constriñen y restringen la cantidad de contenido significativo de lo que se expone. La poesía y sus comparaciones expanden el contexto. Koch, en particular, predica el uso de las metáforas por encima de los símiles, porque sacuden al lector intelectualmente y revolucionan el mundo imaginativo del receptor (Koch, 2021).

3. AUSTIN KLEON Y LA TÉCNICA *BLACKOUT*

Los orígenes de la técnica utilizada por Austin Kleon para la creación de un poema *blackout* provienen de la idea subrayada por el profesor Kenneth Goldsmith. En su artículo *It's Not Plagiarism. In the Digital Age, It's Repurposing* afirma que el mundo está repleto de textos. Los escritores no deberían crear más. Puesto que existen suficientes creaciones líricas, por qué no reutilizar las ya elaboradas para, a partir de ellas, generar una obra artística nueva (Goldsmith, 2020). Esta idea ya la había plasmado el artista Man Ray en 1924 en la revista dadaísta □□□ Publicó en ella un poema que consistía en líneas gruesas horizontales distribuidos en 17 filas, agrupadas en 4 estrofas. Con ello pretendía reflexionar sobre la naturaleza de la escritura, el poder del texto y cómo la disposición del mismo influía en su significado. El objetivo de Man

Ray era experimentar e incluso destruir las ideas preconcebidas (Powell, 2018). La creación de Man Ray puede clasificarse bajo la categoría de poema, aunque se asemeja más al código morse. Igualmente, la apariencia lo acerca a las composiciones del siglo XXI considerados poemas *blackout*. Otra pieza artística que debe mencionarse como antecedente indiscutible del desarrollo posterior de este tipo de composición poética es el proyecto llevado a cabo por Rober Rauschenberg en 1953. Considerado un neodadaísta, su arte estaba hecho de despojos de la sociedad de consumo. Llegó incluso a borrar dibujos del pintor Willem de Kooning en su famoso *Erased de Kooning Drawing* (Roberts, 2019). A lo largo del siglo XX ha habido más ejemplos de poetas que han deseado marcar diferencias creativas buscando métodos únicos dando lugar a la denominada *found poetry*, por ejemplo. La autora Annie Dillard describe este tipo de poesía como la versión literaria de un collage. En este subgénero se pueden clasificar otras formas de innovación poética a través de la aplicación de diversas técnicas. La revista *Found Poetry Review* engloba la poesía *blackout* en este subapartado (Ramser, 2020).

La poesía *blackout*, en concreto, se refiere a cualquier poema en el que el autor cubre la mayor parte de una fuente escrita. Sólo un grupo de palabras se dejan expuestas formando un poema. Existen diversas metodologías dependiendo del artista. Unos prefieren utilizar pinturas o escribir sobre el propio texto. En cualquier caso, nunca se elimina completamente el original. Junto a Austin Kleon y sus *Newspaper Blackouts*, se deben destacar las aportaciones de los artistas Tom Phillip (*A Humument*) y Jen Bervin (*Nets*). Existe confusión entre las distintas técnicas para la creación de poemas a partir de otros textos e incluso existen diferentes términos para catalogarlos basados en criterios metodológicos, estéticos o incluso políticos. No se ha alcanzado un consenso en cuanto a la clasificación, pero no debe ignorarse que existen diferentes escuelas o referentes de este tipo de composición poética, según Emily Ramser (Ramser, 2020). En el caso de Austin Kleon, según relata en el prefacio de su libro *Newspaper Blackouts,* su incapacidad de progresar en su carrera como escritor le empujó, un buen día, a tachar palabras en un periódico dejando algunas al descubierto. No

había propósito alguno, solo lo hizo por diversión. Le pareció un juego. Confiesa que desde ese momento desconfía de los artistas que presumen del momento de inspiración que conduce al éxito. Recurre a las palabras del escritor Donald Barthelme (1931-1989) que en su ensayo *Not-Knowing* explora un aspecto esencial de la escritura. Este consiste en la capacidad de emplear tiempo en lo desconocido y no resuelto para utilizarlo como materia prima del trabajo creativo (Popova, 2017). El escritor es aquel que, al embarcarse en una tarea, no sabe qué hacer. La frustración y el aburrimiento junto a la búsqueda del disfrute alimentan el terrero para el florecimiento de buenas ideas (Kleon, 2010). El propósito de Austin Kleon no había sido convertirse en poeta. Sin embargo, eligió denominarlos poemas *blackout* y los publicó en su blog. Considera que es emocionante el hecho de crear a partir de la destrucción de la escritura de otros. Se puede expresar una visión personal a través de la elección arbitraria de las palabras que un desconocido ha escogido. La diversión figura entre las prioridades del autor, además de la facilidad del método. Todo el mundo es capaz de realizar esta tarea que constituye una forma constructiva de emplear el tiempo. Otro de sus referentes es William Carlos Williams. El poeta comentaba, según Kleon, que era difícil conocer las noticias a través de las poesías. Para él, sin embargo, resulta sencillo escribir poemas a partir de ellas (Kleon, 2010). En su libro forja un método para la realización de un poema *blackout*. Su receta reza así: coge un periódico y un rotulador (marcador), busca un artículo, tacha palabras, quedándote con aquellas que te gustan. Muy pronto habrá germinado un poema (Kleon, 2010). Estas directrices tan escuetas van acompañadas de algunos consejos más perfilados entre los que destacan los siguientes:

-Se puede utilizar cualquier tipo de periódico, ya sea de tirada nacional, local o internacional. No importa si la edición es muy antigua o si es el periódico del día.

-Aunque no es imprescindible, se pueden utilizar dos tipos de marcadores o rotuladores: uno de punta biselada para marcar intensamente y otro de punta fina para el trabajo en detalle. Aconseja revisar el trabajo de Tom Phillips (*A Humument*) para tener referencias de lo lejos que se

puede llegar si se utilizan otros materiales artísticos además de un rotulador.

-No importa la sección del periódico que se elija para tachar, incluso la económica da sus frutos. Aconseja, no obstante, la sección de Arte, porque en ella los escritores redactan sobre diferentes temáticas, y la sección local proporciona información sobre la gente y sus aficiones en la ciudad. La sección deportiva resulta estimulante en cuanto a los nombres de lugares.

-Ante la pregunta de los lectores de su blog respecto a cómo dar el primer paso acude a las palabras de Allen Ginsberg. El poeta americano narra en *Un supermercado en California* cómo se dirige a las tiendas a comprar imágenes. Sugiere buscar una palabra o combinación de palabras que prefiguren un concepto en la mente. Advierte de que las mejores representaciones simbólicas las forman normalmente los sustantivos y los verbos. Se necesita un anclaje o lugar desde el que despegar. Cuando se ha identificado, resulta más fácil avanzar desde ese punto. Se puede explorar a lo largo de todo el artículo con el propósito de encontrar conexiones con ese punto de partida, siempre huyendo de ideas preconcebidas. Hay que dejar que el método te guíe. Otro aspecto destacable al que hace referencia es al hecho de que los occidentales leen de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo. Por lo tanto, los poemas deben cumplir esta regla. Kleon insinúa que se puede hacer trampas a esta convención dejando líneas en blanco. En las primeras fases de la creación, se rodean las palabras o frases que gusten más y a continuación se tachan las que menos, incluso se puede utilizar un lápiz en un primer borrador del poema.

-Si después de todos estos consejos no se consigue comenzar, propone una serie de condiciones para promover la creatividad, como, por ejemplo, determinar el tamaño máximo o mínimo del poema, ponerse un límite de tiempo para realizarlo o desechar directamente sin prejuicios aquellos artículos de los que resulta imposible encontrar material para un poema.

-Aconseja no leer los artículos antes de empezar a elaborar la composición lírica, porque las palabras vendrían teñidas de un significado ya

dado por el autor del mismo. Austin Kleon imagina que está frente a una sopa de letras con mensajes ocultos. Llega a la conclusión tras la observación de su propio proceso creativo de que sus poemas son mejores cuando los reportajes constituyen una materia prima sin más, vacía de contenido.

-Tras elaborar una cantidad considerable de poemas *blackout*, éstos se pueden utilizar como una lluvia de ideas para otras actividades, ya sean artísticas, empresariales o como recuerdos en un diario. Aparte de esto, Kleon recomienda compartirlos, porque la poesía está pensada para leerla. Los poemas son la recompensa (Kleon, 2010).

4. PROPUESTA DE ACTIVIDAD

La propuesta de actividad que se desarrolla durante el taller está diseñada para alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. Los estudiantes cuentan con un nivel de inglés que oscila entre B1 y B2. Las 3 sesiones propuestas tienen como objetivo mejorar sus destrezas lingüísticas en ésta lengua. Se trabaja la comprensión lectora (reading), expresión escrita (writing) y expresión oral (speaking). Junto a ello se pretende despertar la curiosidad por la lírica. El método elaborado por Kenneth Koch entorno a la adquisición de las ideas poéticas unida a la técnica *blackout* creada por Austin Kleón constituyen la inspiración de estas sesiones en las que se anima a los estudiantes a recurrir a sus experiencias personales, opiniones y sentimientos en el proceso creativo (Van, 2009).

A continuación, se resumen las tres sesiones. En el anexo se adjunta la descripción completa de las actividades para facilitar a los docentes su utilización:

- **Sesión 1**: Sesión introductoria del taller y su objetivo. Es importante exponer ante los alumnos la necesidad de ser creativos y que su participación es esencial. Se deja espacio para la presentación del profesor y de los alumnos. Esta sesión tiene como objetivo explicar el concepto de la música del lenguaje, vital en la creación poética. Se les enseña cómo la combinación de las palabras altera el énfasis que ponemos en ellas, por

ejemplo, mediante la repetición de vocablos. Se discute con los alumnos la definición de la palabra poesía y sobre qué aspectos o características convierten un poema en un poema. Se visualiza un video de la videoteca educativa de TED (TED-Ed) que permite crear lecciones personalizadas tomando como base los numerosos recursos audiovisuales incluidos en su espacio web o bien crearlas desde cero a partir de vídeos de su canal en YouTube. En la lección *What makes a poem a poem* (Kovacs, 2017) se describen las características fundamentales de un poema. Se realiza la actividad siguiendo las indicaciones del ejercicio de escucha propuesto. A través de esta práctica de preguntas abiertas para comprobar su comprensión se desarrollan las destrezas de escucha además de las destrezas de pensamiento, las habilidades y procesos mentales que permiten desarrollar en el individuo la capacidad para pensar. Los alumnos observan, analizan, reflexionan, sintetizan, hacen inferencias y analogías. En resumen, son creativos. Estas capacidades se enfocan a la adaptación a su entorno y a la solución de problemas.

A continuación, se lee el poema *The Road not Taken* escrito por el poeta Robert Frost. Se puede proceder a la lectura del mismo y su posterior explicación. Otra posibilidad es visionar un vídeo sobre el poema en la plataforma TED-Ed para facilitar su comprensión. Esta opción ayuda a que las imágenes desvelen claves para entender su significado. En su conjunto, esta actividad ayuda a reforzar lo estudiado sobre la poesía hasta ese momento. Se debe hacer referencia a los conceptos aprendidos previamente para consolidarlos. Se les puede preguntar qué significa para ellos esta composición poética, por ejemplo. En esta misma plataforma, también se puede acudir a la interpretación del poema si el docente lo prefiere. Los estudiantes pueden comparar su propio razonamiento con el que plantea el profesor.

Después se procede al visionado de una escena de la película *El club de los poetas muertos* dirigida por Peter Weir (1989)

en la que el protagonista, el profesor de literatura John Keating, inspirador, inconformista y librepensador, contesta a la cuestión ¿por qué leemos y escribimos poesía? Se invita a los alumnos a responder a la pregunta antes de ver la escena. Tras contemplarla, se comprueba qué han comprendido. Se debe explicar a los estudiantes que se lee y escribe poesía porque somos humanos. John Keating urge a sus alumnos a cambiar el mundo blandiendo como arma la poesía, el lenguaje y las ideas. Desea transmitir el valor y la importancia de escoger las palabras adecuadas en cada momento para provocar un cambio.

Junto a la discusión de este mensaje implícito en la escena de la película, es necesario explicar que los poemas expresan todo tipo de emociones.

– **Sesión 2.** Primeramente, se discute con ellos lo aprendido en la sesión anterior. Se les advierte de que la poesía está en todas partes, incluso en las letras de las canciones de sus compositores favoritos. Para demostrarles este hecho, se hace referencia a Bob Dylan al que se le concedió el Premio Nobel de Literatura en 2016. Con el fin de demostrarles este hecho, se realiza una actividad orientada a relacionar los conceptos de poesía, emociones y música. El ejercicio consiste en escuchar fragmentos de 6 canciones elegidas por el profesor. Las canciones son de libre elección, pero se aconseja que evoquen lugares, culturas y sentimientos diversos. Por ejemplo, música con toques orientales o extractos de bandas sonoras de películas de miedo o acción, etc. Por cada uno de los fragmentos, los alumnos eligen una palabra para definir lo que sienten al escucharlos. Al final de la escucha, los estudiantes habrán escrito en sus cuadernos 6 palabras con las que se les invita a componer un poema usando comparaciones, una actividad inspirada en la utilizada por Kenneth Koch en sus investigaciones. Se explica que no es lo mismo decir “la lluvia es triste” que “la lluvia es como un cementerio”. Se les enseña que comparar ayuda a plasmar la experiencia. Tras dejar un tiempo

para escribir, se leen en alto sus comparaciones. Se invita a que comenten qué significa su poema. A continuación, para ahondar en la relación entre música, emociones y poesía a través de las canciones se analiza una canción de Bob Dylan (*Subterranean Homesick Blues)* y otra del grupo londinense llamado *The Kinks* (*Oklahoma USA).* Se leen en alto con los alumnos las letras de esas dos composiciones para profundizar en ellas. Este paso ayuda al alumno a conectar la poesía con sus propios intereses personales, en concreto con la música. El propósito es vincular la poesía con su mundo. Se les pide que hagan referencia a algún intérprete que les guste y que haya compuesto letras de canciones que se puedan considerar poesía. Se les puede invitar a compartir la música y letras de las canciones de sus compositores favoritos con el fin de alentar su iniciativa y participación.

– **Sesión 3**: Se les anuncia que ellos van a componer un poema utilizando la técnica *blackout*. Se les explican los pasos a seguir consistentes en esencia en borrar o tachar partes de un texto para escribir un poema. Conviene mostrar ejemplos para que lo visualicen. Se les concede tiempo para elegir el extracto de un artículo, libro o incluso la letra de una canción teniendo en cuenta lo aprendido. Se les avisa de que deberán exponer y mostrar a sus compañeros la obra realizada. Los poemas pueden exhibirse en la propia clase. Finalmente, se reúnen en una revista para mostrar a otros alumnos.

6. CONCLUSIONES

Kenneth Koch concluyó que los resultados de su investigación no eran predecibles. Las posibles combinaciones de profesor, alumno y poesía se traducían en diferentes discusiones acerca de los poemas y distintas elaboraciones líricas. Sin embargo, se atrevió a afirmar que, independientemente de la variabilidad de esos factores, la respuesta de los alumnos siempre fue entusiasta (Koch, 2021). Este constituye el objetivo primordial que debe buscarse con la puesta en práctica de este

taller. La filosofía subyacente en la técnica descrita por Austin Kleon en su libro *Newspaper Blackout* también subraya la necesidad de fomentar la diversión para desarrollar la creatividad. La combinación de la teoría elaborada por Koch con el método de Kleon amplifica en el alumnado la percepción de estar realizando una tarea innovadora y original. Aunque ambas técnicas implican diferentes procesos y prácticas, aúnan un objetivo común consistente en aprender a creer en el poder de las palabras. Además, enseñar a apreciar la poesía y el entusiasmo que despierta es lo que conduce a la mejora de las destrezas. Las tres sesiones elaboradas en este taller tienen como guía esa premisa. Con la primera sesión los alumnos aprenden qué hace que un poema sea un poema. También se enseña la figura retórica de la comparación para componer un poema. La segunda ahonda en cómo la poesía evidencia la belleza de las palabras y cómo se puede jugar con ellas tanto por su sonido o música como por su sentido o significado. En la tercera sesión se les instruye en la creación de poemas *blackout* y se aplica lo aprendido en las sesiones previas. El taller finaliza con la creación de una revista con los mejores poemas creados por los estudiantes con el propósito de canalizar esas sensaciones y compartirlas. Durante el desarrollo del taller la poesía se convierte en un elemento accesible tanto para el profesorado como para el alumno. La escritura y lectura de sus creaciones permite a los estudiantes experimentar sensaciones difíciles de vivir cuando están inmersos en otras materias alejadas de este género.

7. REFERENCIAS

Barrientos, C. (1999). *Claves para una didáctica de la poesía*. Textos de didáctica de la lengua y la literatura, (21), 17-34.

Fernández, R. (2002). Una propuesta metodológica para el uso de la poesía en el aula de inglés como lengua extranjera. Universidad De Alcalá, 57–70.

Gallardo Alvarez, I. (2011). La poesía en el Aula: Una propuesta didáctica. *Actualidades Investigativas En Educación*, *10*(2). https://doi.org/10.15517/aie.v10i2.10129

Gardner, J. (1973, December 23). *Wishes, lies, and dreams*. The New York Times. Retrieved October 19, 2021, from https://www.nytimes.com/1973/12/23/archives/wishes-lies-and-dreams-teaching-children-to-write-poetry-by-kenneth.html

Goldsmith, K. (2020, July 22). *It's not plagiarism. in the Digital age, it's 'repurposing.'*. The Chronicle of Higher Education. Retrieved December 26, 2021, from https://www.chronicle.com/article/its-not-plagiarism-in-the-digital-age-its-repurposing/

Kleon, A. (2010). *Newspaper blackout*. Harper Perennial.

Koch, K. (2019). *Making your own days: The pleasures of reading and writing poetry*. Atria Paperback.

Koch, K. (2021, October 1). *Teaching great poetry to children*. The New York Review of Books. Retrieved October 19, 2021, from http://www.nybooks.com/articles/1973/09/20/teaching-great-poetry-to-children

Kovacs, M. (2017). *What makes a poem ... A poem?* . TED. Retrieved December 28, 2021, from https://ed.ted.com/lessons/what-makes-a-poem-a-poem-melissa-kovacs

Popova, M. (2017, April 7). *Donald Barthelme on the art of not-knowing and the essential not-knowing of art*. The Marginalian. Retrieved December 26, 2021, from https://www.themarginalian.org/2014/04/07/donald-barthelme-not-knowing/

Powell, M. G. (2018, July 19). *Blacked out*. Believer Magazine. Retrieved December 26, 2021, from https://believermag.com/blacked-out/

Ramser, E. (2020, April). *This ocean of texts: The history of blackout poetry*. This Ocean of Texts: The History of Blackout Poetry. Retrieved December 26, 2021, from https://www.thehistoryofblackoutpoetry.org/

Roberts, S. (2019, May 1). *Erased de Kooning drawing*. SFMOMA. Retrieved December 26, 2021, from https://www.sfmoma.org/artwork/98.298/essay/erased-de-kooning-drawing/#essay

8. ANEXO

SESSION 1. WHAT MAKES A POEM A POEM.

- Step 1. Discuss with the class: What is poetry for you? Mention 3 famous poets. Do you know any famous poems? Which one? Can the lyrics of a song be considered a poem? What makes a poem a poem?
- Step 2. Before watching the TED-ed video called *What makes a poem ... a poem?* it is important to explain to them the meaning of the following words which appear on the video: to achieve, advent, to be caught red handed, blur, hymn, line break, to pen, struggle. In the reference section,
- Step 3. They watch the Ted Ed Lesson and answer the following multiple-choice questions while watching:

1) Which of the following is not a characteristic traditionally associated with poetry?
    - Rhythm
    - Condensed language
    - Intense feelings
    - Paragraphs
2) What does Reinhard Dohl's "Apfel" have in common with e.e. cummings' "l (a)"?
    - The musical quality of language is emphasized in both poems
    - The visual arrangement of words is important to the meaning of each poem
    - Both are written in English
    - Both are considered free verse poetry
3) Which of the following was not an example from the lesson that challenged a traditional concept of poetry?
    - Visual art
    - Debates
    - Speeches
    - Songs
4) In what way was Joanna Smith's tweet like a poem?

- Smith used condensed language to create a powerful image
- Smith used rhyming patterns common in many poems
- Smith used line breaks
- Smith published her work in a collection of poems

5) The word poetry comes from the Greek “poiesis.” What does this word mean?
   - To rhyme
   - To write
   - To make
   - To think
6) What does the Dartmouth study mentioned in the video suggest about the nature of poetry? Were you surprised by the results of the study?
7) Find an example from a song that reads like poetry. What makes it sound poetic?

- Step 4. Students must be explained that there is a poem for expressing: Homesickness. A first kiss. They are told that experiences like these transcend our rational understanding of the world. In such moments, everybody needs poetry. A poem can be read in class or students can watch the video called *The Road not Taken by Robert Frost*: in which the listen and read the poem together with imagines that help to follow the ideas in the poem. Discuss with the class the meaning of the poem. After that, the teacher can explain the meaning and compare it to their own.
- Step 5. To finish the session, students watch a fragment of the film *The Dead Poets Society* in which the actor John Keating (Robin Williams) teaches his pupils the reason for reading and writing poetry, quoting Whitman's *Leaves of Grass*. Discuss with the class why we write poetry after watching the scene.

SESSION 2. POETRY, FEELINGS AND MUSIC.

- Step 1. In order to insist on the importance of the music of language and the connection between music, poetry and feelings, students are required to listen to 6 extracts of different kinds of music (pop, rock, etc) and describe with one word what they feel when they listen to it. They write the words down on a piece of paper.
- Step 2. They are asked to write a poem in which they use those 6 words using comparisons. To help them, they are asked to compare and write about two things that are not alike at all. They are given the following example: "rain is like a cemetery". Students are told that comparing is very important to express experiences. Sometimes you cannot describe exactly you feel, so you have to compare it and say something like "rain is a cementery" instead of: "rain is sad". Or instead of saying "I am very very happy", you can say "I am as happy as a cat drinking milk". The teacher can ask the students: What sounds more convincing? Which one expresses that you are happier? It can be explained that it is good to exaggerate in order to make our experiences stronger.
- Step 3. Time to write the poem with the 6 words they used to describe the music. They can add more words if needed. They read their poems to the class.
- Step 4. They are explained that Bob Dylan was awarded the Nobel Prize Literature in 2016 because of the lyrics of his songs. They are given instances of lyrics that can be considered as poems. For example, the following songs by Bod Dylan: *Subterranean Homesick Blues*. Or *Oklahoma USA* by *The Kinks*. The lyrics of these songs can be explained in class and listen to them.

SESSION 3. DESIGN YOUR OWN BLACKOUT POETRY.

- Step 1. Students are told that they are going to design a blackout poem as explained by Austin Kleon. They are said that he is the New York Times bestselling author of a trilogy of illustrated books about creativity in the digital age and author of *Newspaper Blackout*, a collection of poems made by redacting the newspaper with a permanent marker. He started using this method as an attempt to recover from a writer´s block.
- Step 2. Students are told that they need a page of text, a pencil or a black marker and a lot of enthusiasm. First, students decide which text they are going to use (a book, song lyrics, etc). They scan the text for words they can use to write the poem. It is not necessary to read the text carefully, just pick some words.
- Step 3. They think of the design. Third, they are given time to do it!
- Step 4. They will have to explain what they did to their partners and their work will be displayed in class. Students choose the best poems and edit a magazine with them.

LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO Y LAS ASIGNATURAS DE HISTORIA MEDIEVAL: EL EMPLEO DE CÓMICS EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA. UN VIAJE HACIA LA DIMENSIÓN LÚDICA DE LA HISTORIA

PLÁCIDO FERNÁNDEZ-VIAGAS ESCUDERO
Universidad Pablo de Olavide

> "Dedicado a mi padre, un caballero de los que ya no existen, al que tanto echo de menos".

1. INTRODUCCIÓN

En la presente obra queremos reflexionar sobre la utilidad de incluir en la docencia universitaria de las asignaturas de Historia Medieval tanto actividades como alguna sesión teórica dedicada a la imagen de la Edad Media en la cultura popular. Téngase en cuenta que, más allá de como período histórico, al que se accede por parte de los investigadores a través del rigor académico y el estudio de las fuentes primarias y secundarias, la Edad Media existe o se percibe como imagen en la cultura popular contemporánea[62]. Esta dimensión de la Edad Media, que conecta con la actualidad y con la cultura de masas, no debería ser

[62] Cf. Sabaté i Curull, F. (1997). La Edad Media en nuestro presente. Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia, 14, 23-36, Marshall, D. W. (ed.) (2007). Mass Market Medieval. Essays on the Middle Ages in Popular Culture. MacFarland & Company, Benvenuti, A. y Gagliardi, I. (2007). Il Medioevo nella percezione contemploranea: alcuni spunti per una riflession. Babel, 15, 299-315, Sturtevant, P. B. (2018). The Middle Ages in Popular Imagination. Memory, Film and Medievalism. Bloomsbury, De Turris Gianfranco (1986). L'immaginario medievale nel fantastico contemporaneo, en Il sogno del Medioevo. Il revival del Medioevo nelle culture contemporanee. Quaderni medievali. 21. 93-109 y Furio, A. (1990). ¿Quina edat mitjana? La percepció de l'escenari medieval entre els estudiants d'historia. Resultats d'una enquesta. Revista d'Historia Medieval, 1, 251-275, por citar sólo algunas obras, dentro de una vasta bibliografía.

despreciada sistemáticamente por el historiador, en tanto que su formación puede servir para adentrarse en ella y realizar aportaciones interesantes.

Para una mejor comprensión de la imagen de la Edad Media en la cultura popular el historiador puede realizar encuestas a sus alumnos, puede servirse de la sociología y de la antropología, y también puede estudiar obras de la industria del entretenimiento, como películas, videojuegos, novelas, cómics, etc., con tramas o ambientación histórica, en tanto que, en cierta medida, la imagen de la Edad Media en la cultura popular viene condicionada por estas piezas de difusión masiva[63]. El historiador puede convertirse en investigador de esta dimensión contemporánea de la Edad Media, pero también, más allá del ámbito de la investigación académica, y en relación con estas piezas de difusión cultural masiva, puede desempeñar un rol como asesor, como crítico o comentarista o incluso como creador de contenido, diseñando juegos de mesa, escribiendo literatura de fantasía medieval, etc., como, de hecho, ocurre.

[63] Respecto de los cómics, sobre la influencia de estas piezas en la percepción de la Edad Media en la cultura popular, cf. Walker Vadillo, M. A. (2010). Comics Books Featuring The Middle Ages. Itinéraires, 3, 153-163. Por otra parte, esta obra es interesante porque en ella se reflexiona sobre la distancia entre la Edad Media y la representación contemporánea del período en los cómics. Nótese que dicho artículo contiene un estudio en profundidad sobre cómo diversos de los cómics de ambientación medieval más famosos utilizaron y repitieron clichés o imágenes distorsionadas sobre la Edad Media. Respecto de la imagen distorsionada de la Edad Media en los cómics, y los distintos arquetipos o clichés repetidos en este medio, véanse también Gallo León, J. P. y Játiva Miralles, M. V. (2017). Cómic y Edad Media: del escenario a la didáctica en A. Huertas Morales (dir.). Edad Media Contemporánea (124-138). Universitat de València, Játiva Miralles, M. V. y Gallo León, J. P. (2009). La presencia de la Edad Media en el cómic en J. L. Martos Sánchez y M. García Sempere (coords.). L'edat mitjana en el cinema i en la novel·la histórica (231-254). Institut Interuniversitari de Filologia Valenciana y, sobre todo, Galván Freile, F. (2008). La imagen de la Edad Media en el cómic: entre la fantasía, el mito y la realidad. Revista de poética medieval, 21, 125-173, probablemente el estudio más interesante de los aquí mencionados, por su erudición y la profundidad de su análisis, y por su interés en indagar la finalidad didáctica, de entretenimiento o de otro tipo de los artistas. En cuanto a los trasfondos ideológicos que subyacen en muchos cómics, cf. Herrero Suárez, H. (1997). Reflexión en torno al cómic como material didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de la historia en L. Arranz Márquez. Actas del 5º Congreso sobre el libro de texto y materiales didácticos (vol. 2, pp. 191-202). Por último, en cuanto al cómic como un medio de masas, cf. García, S. La novela gráfica. Astiberri, 28-30 y, sobre todo, Merino, A. (2003). El cómic hispánico. Cátedra, 27-93.

Pero cada dimensión tiene sus códigos, y la cultura popular y la industria de masas son los reinos de la simplificación y del entretenimiento. En las películas, en los videojuegos y en los juegos de rol se permiten (o, en todo caso, no constituyen un pecado mayor) las licencias históricas y los anacronismos, y en ellos con frecuencia se transmite una imagen de la Edad Media ligada a una leyenda rosa de aventuras y honor o a una leyenda negra de oscuridad y pobreza[64]. No podemos pedirle a un videojuego de ambientación medieval lo mismo que a una tesis doctoral.

2. EL INTERÉS POR LA IMAGEN DE LA EDAD MEDIA EN LA CULTURA POPULAR Y EN LA INDUSTRIA DEL ENTRETENIMIENTO

En mi experiencia profesional como docente universitario de asignaturas de Historia Medieval percibo frecuentemente el interés de los alumnos por las películas, series, videojuegos, literatura y otras piezas de fantasía, ambientación o recreación medieval. Sin embargo, los temarios de las asignaturas de Historia Medieval raramente recogen algún apartado o subapartado sobre estas materias. Como meros ejemplos, véanse en nota al pie los programas o guías docentes de diferentes asignaturas de Historia Medieval impartidas por el que escribe estas líneas,

[64] Sobre estas diferentes connotaciones (sobre todo las positivas, asociadas a la Edad Media como una era heroica), cf. De Turris Gianfranco (1986). L'immaginario medievale nel fantastico contemporaneo, en Il sogno del Medioevo. Il revival del Medioevo nelle culture contemporanee. Quaderni medievali, 21, 93-109. Esta pieza también es interesante porque se adentra en las diferentes formas de aproximarse a la Edad Media, bien respecto de la dimensión histórica o bien respecto de lo que el autor concibe como una dimensión simbólica, mítica o incluso espiritual.

tanto en la Universidad de Sevilla[65], como en la Universidad Pablo de Olavide[66].

Por ello, durante el primer cuatrimestre del curso 2021-2022, realicé las siguientes preguntas a los alumnos de las asignaturas de Historia Medieval (en adelante HM), del grado de Geografía e Historia, y de De la Plenitud Medieval al Renacimiento (en adelante DLPMAR), del grado de Humanidades de la Universidad Pablo de Olavide, que respondieron de forma anónima, en papel, al final de la primera sesión de EPD[67].

---

[65] Véanse los programas o guías docentes de las siguientes asignaturas:

- Historia de España en la Edad Media: https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=4&titulacion=166&asignatura=1660013 [consultado 6/12/2021]. A través de dicho enlace el lector puede consultar el programa de la asignatura en el curso que desee. De similar forma puede manejarse en las otras asignaturas referidas de la Universidad de Sevilla.

- Historia Universal de la Edad Media I (400-1000): https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=4&titulacion=166&asignatura=1660007 [consultado 6/12/2021].

- Historia Universal de la Edad Media II (1000-1500): https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=4&titulacion=166&asignatura=1660008 [consultado 6/12/2021].

- Historia Antigua y Medieval: https://sevius4.us.es/index.php?PyP=LISTA&codcentro=4&titulacion=167&asignatura=1670007 [consultado 6/12/2021].

[66] Véanse los programas o guías docentes de las siguientes asignaturas:

- La conformación de las civilizaciones cristiana e islámica medievales: https://www.upo.es/facultad-humanidades/es/oferta-academica/titulaciones/grado-en-humanidades/planificacion-de-la-ensenanza/asignaturas/301015-LA-CONFORMACION-DE-LAS-CIVILIZACIONES-CRISTIANA-E-ISLAMICA-MEDIEVALES/ [consultado 6/12/2021].

- De la Plenitud Medieval al Renacimiento: https://www.upo.es/facultad-humanidades/es/oferta-academica/titulaciones/grado-en-humanidades/planificacion-de-la-ensenanza/asignaturas/301023-DE-LA-PLENITUD-MEDIEVAL-AL-RENACIMIENTO/ [consultado 6/12/2021].

- Historia Medieval: https://www.upo.es/facultad-humanidades/es/oferta-academica/titulaciones/grado-en-geografia-historia/planificacion-de-la-ensenanza/asignaturas/305012-HISTORIA-MEDIEVAL/ [consultado 6/12/2021].

En este punto, véase cómo sí se recogían en estas guías docentes de la Universidad Pablo de Olavide actividades relacionadas con la lectura de novelas históricas. Si bien, ningún apartado o subapartado del temario hacía mención a la Edad Media en la cultura popular, por lo que, dicha cuestión, de explicarse o discutirse en clase, no podía ser exigida a los alumnos en el examen teórico.

[67] Las sesiones de EPD en la Universidad Pablo de Olavide son las correspondientes a las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo. En dicha Universidad en los estudios de grado las clases se dividen en clases de EPD y de EB, o, lo que es lo mismo, en clases de Enseñanzas

Nótese que se trata de dos grupos casi unánimemente constituidos por gente joven (alrededor de los 19-20 años), con mayoría masculina en el primero[68] y femenina en el segundo[69]:

a. ¿Estaría a favor de que el temario de las asignaturas de Historia Medieval en el grado incluyese algún apartado o subapartado sobre la imagen de la Edad Media en la industria del entretenimiento y en la cultura popular?
   Esta pregunta fue respondida por 55 alumnos de HM, de los que 50 respondieron afirmativamente, 4 negativamente y 1 marcó el concepto de No sabe / No contesta. Por su parte, 33 alumnos de DLPMAR respondieron a esta pregunta, de los que 29 respondieron afirmativamente, 1 negativamente y 3 marcaron el concepto de No sabe / No contesta.
b. ¿Estaría a favor de que en las asignaturas de Historia Medieval del grado se incorporasen actividades sobre la imagen de la Edad Media en la cultura popular y en la industria del entretenimiento?
   Esta pregunta fue respondida por los mismos 55 alumnos de HM, de los que 49 respondieron afirmativamente, 3 negativamente y 3 marcaron el concepto de No sabe / No contesta. Por su parte, 33 alumnos de DLPMAR respondieron a esta pregunta, de los que 32 respondieron afirmativamente, 0 negativamente y 1 marcó el concepto de No sabe / No contesta.
c. Si hubiera que realizar actividades en esta asignatura sobre la imagen de la Edad Media en la industria del entretenimiento, ¿qué género preferiría tratar?[70]

Prácticas y de Desarrollo y de Enseñanzas Básicas (orientadas a la teoría). Cada asignatura tiene un número de horas prefijado para ambos tipos de clases.

[68] Para que sirva de referencia, de un total de 61 matriculados en el curso, 42 eran varones y 19 eran mujeres. 55 de los cuales participaron en las encuestas presentadas en esta obra.

[69] Para que sirva de referencia, de un total de 39 matriculados en el curso, 7 eran varones y 32 eran mujeres. 33 de los cuales participaron en las encuestas presentadas en esta obra.

[70] Nótese que algunos alumnos marcaron más de un género y no especificaron cuál sería su preferido.

Tabla 1

HM	DLPMAR
Novelas históricas: 7	Novelas históricas: 7
Literatura de fantasía medieval: 11	Literatura de fantasía medieval: 13
Cómics: 1	Cómics: 3
Películas: 20	Películas: 18
Videojuegos: 18	Videojuegos: 7
Juegos de rol: 6	Juegos de rol: 5
Otros: 1	Otros: 1

Como puede comprobarse en estos resultados, los alumnos respondieron de forma casi unánime a favor en las dos primeras preguntas planteadas. En tanto que el cine resultó el género preferido en la tercera de las preguntas.

En todo caso, quisiera dejar aquí reflejado que generalmente todos los profesores de las asignaturas del área de Historia Medieval del departamento de Geografía, Historia y Filosofía de la Universidad Pablo de Olavide incluyen una actividad con una novela histórica a leer por el alumnado. Los alumnos conocen esa práctica, tanto como mi opinión a favor de incorporar alguna sesión de clase durante el cuatrimestre y algunas actividades en materia de cultura popular e industria del entretenimiento. Además, téngase en cuenta que muchos de ellos me tuvieron como profesor durante el curso anterior. Por tanto, sería interesante plantear las mismas cuestiones pero a alumnos de otra Universidad, que no estuvieran influenciados por las prácticas de nuestro área departamental, y comparar los resultados.

3. UNA PROPUESTA COMO ACTIVIDAD PARA SUBIR NOTA: EL EMPLEO DE CÓMICS

3.1. INTRODUCCIÓN

Durante la primera sesión de clases prácticas fueron sometidas para evaluación de los alumnos cuatro actividades, ninguna de las cuales serían de ejecución para su curso, información que fue repetida por el docente. Todas las actividades se planteaban como ejercicios

independientes para subir hasta 0.5 puntos de la nota. La idea principal era constatar cuáles de estas actividades recibían una mejor valoración por parte del alumnado, de cara a futuros diseños de las asignaturas. En los cuatro casos se trataba de trabajar con fuentes primarias y/o secundarias en relación con el período medieval, así como con piezas artístico-culturales de la industria del entretenimiento, jugando con la doble dimensión antes aludida entre la Edad Media en el pasado y en el presente.

Presentamos aquí la actividad en relación con los cómics. Téngase en cuenta que cómics de fantasía o ambientación medieval se han elaborado muchos a lo largo de las décadas, ejemplos connotados son las obras de "Príncipe Valiente", de Harold Foster, "Los Compañeros del crepúsculo", de François Bourgeon, "Las torres de Bois-Mauri", de Hermann y "El dragón negro", de Chris Claremont y John Bolton, por mencionar sólo algunos cómics no españoles leídos por el que escribe estas líneas[71]. En España tuvieron notable éxito tanto "El Guerrero del Antifaz", de Manuel Gago García, como "El Capitán Trueno", de Víctor Mora Pujadas y Abrós, a mediados del siglo XX, como piezas de ambientación medieval. Más recientemente están empezando a proliferar cómics españoles de recreación histórica[72] centrados en

[71] Véase un listado mayor, con un análisis detenido de los más importantes en Gallo León, J. P. y Játiva Miralles, M. V. (2017). Cómic y Edad Media: del escenario a la didáctica en A. Huertas Morales (dir.). Edad Media Contemporánea (124-138). Universitat de València, Galván Freile, F. (2008). La imagen de la Edad Media en el cómic: entre la fantasía, el mito y la realidad. Revista de poética medieval, 21, 125-173, Vich Sáez, S. (2003). La Edad Media a través del cómic. Historia 16, 331, 26-35 y Walker Vadillo, M. A. (2010). Comics Books Featuring The Middle Ages. Itinéraires, 3, 153-163. Por otra parte, el lector que desee adentrarse en la materia, a través de este enlace puede consultar los títulos de los cómics más populares ambientados en la Edad Media, y con información de utilidad: https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Comics_set_in_the_Middle_Ages [consultado el 6/12/2021].

[72] Nosotros llamamos a los cómics que pretenden recrear o contar acontecimientos históricos o biografías de personajes ilustres, con mayor cercanía a las fuentes, como cómics de recreación histórica, en contraposición con los cómics de ambientación o fantasía medieval, que bien narran hechos ficticios ambientados en la Edad Media o bien construyen mundos fantásticos, con ciertos elementos procedentes de la Edad Media. Pero existen diversas formas de llamar a los cómics vinculados de una forma u otra con la historia, y diversas son las clasificaciones que pueden hacerse en función de distintos criterios. Sobre esta cuestión, cf. Gallo León, J. P. y Játiva Miralles, M. V. (2017). Cómic y Edad Media: del escenario a la didáctica en A. Huertas Morales (dir.). Edad Media Contemporánea (124-138). Universitat de València y Játiva Miralles, M. V. y Gallo León, J. P. (2009). La presencia de la Edad Media en

determinados episodios de la Edad Media, como "1212. Las Navas de Tolosa", de Jesús Cano de la Iglesia[73], y "Guadalete. El ocaso visigodo", de Juan Alcudia y Taco Silveira[74]. Esta última pieza ha sido publicada por la editorial Cascaborra, una editorial joven especializada en los cómics de recreación histórica[75], y, por tanto, con una pretensión mayor de cercanía con las fuentes primarias, aunque los autores no renuncian a la dosis de simplificación (o síntesis) propia del género y adaptan los hechos narrados a los códigos del entretenimiento[76].

---

el cómic en J. L. Martos Sánchez y M. García Sempere (coords.). L'edat mitjana en el cinema i en la novel·la histórica (231-254). Institut Interuniversitari de Filologia Valenciana. En todo caso, téngase en cuenta que no siempre resulta fácil trazar la línea divisoria entre un cómic de recreación y otro de ambientación medieval, pues también el primero puede introducir ficción y subtramas inventadas, a la vez que relata una batalla o un acontecimiento histórico, por lo que prefiero no ser demasiado rígido con esta clasificación. Sobre cuestiones relacionadas reflexiona J. Alcudia con inteligencia en referencia a la clasificación de su propio cómic, en Alcudia, J. (2021). Guadalete. El ocaso visigodo. Cascaborra Ediciones, 64. Para encontrar una crítica sobre la adaptación histórica de los principales cómics ambientados en la Edad Media, cf. Vich Sáez, S. (2013). La Edad Media vista por el cómic. Arqueología, historia y viajes sobre el mundo medieval, 47, 34-45 y Vich Sáez, S. (1997). La historia de los cómics. Glénat, 45-73.

[73] Este cómic incluso ha recibido atención mediática, como puede aquí comprobarse: https://www.rtve.es/noticias/20160929/1212-navas-tolosa-comic-historico-espectacular/1414786.shtml [consultado el 7/12/2021]. Para conocer otros cómics españoles de recreación histórica medieval, más allá de los pocos mencionados en este capítulo de libro, véase el siguiente listado enfocado en la Alta Edad Media, realizado en la web de J. Iglesia Aparicio: https://www.condadodecastilla.es/libros/comic/ [consultado el 7/12/2021]. Véase también la obra completa de Miguel Gómez Andrea "Gol" en el siguiente enlace: http://www.estudiolarecua.es/comics/ [consultado el 7/12/2021], así como los cómics de la editorial Cascaborra, que pueden consultarse siguiendo la nota al pie número 14.

[74] Sépase que estamos trabajando para el curso 2022-2023 con una actividad para nuestros alumnos de asignaturas de Historia Medieval que tomará como referencia dicho cómic.

[75] Para ver el listado de cómics de esta editorial: https://www.cascaborraediciones.com/ [consultado el 7/12/2021]. Como puede comprobarse, un porcentaje considerable de estos cómics atienden al período medieval.

[76] Sobre este proceso de adaptación, cf. Gutiérrez Martínez-Conde, J. (2014). Historia, ideología y arte en el comic. Peonza: Revista de literatura infantil y juvenil, 109, 64-66. Para una explicación sucinta de este proceso, de la mano de un guionista de cómics, cf. Alcudia, J. (2021). Guadalete. El ocaso visigodo. Cascaborra Ediciones, 64. Con un enfoque menos específico, sobre el lenguaje y el discurso de los cómics, cf. Gasca, L. y Gubern, R. (2011). El discurso del cómic. Cátedra, Barbieri, D. (1998). Los lenguajes del cómic. Paidós, Eisner, W. La narración gráfica. Norma Editorial, Bordes Cabrera, E. (2015). Cómic, arquitectura narrativa. Describiendo cuatro dimensiones en dos. Tesis doctoral, Gómez Salamanca, D. (2013). Tebeo, cómic y novela gráfica. Tesis doctoral, 87-174, McCloud, Scott (2018). Hacer cómics. Secretos narrativos del cómic, el manga y la novela gráfica. Astiberri, 128-157 y, sobre todo,

Nosotros presentaremos aquí una actividad dividida en dos partes, para subir hasta 0.5 puntos de la nota final, con dos cómics de dicha editorial, "Covadonga", de Raúl Balen y Pedro Segado, y "El Cid", de Gay Reed y Wayne Reid. De esta manera los alumnos podrán trabajar con las fuentes primarias y contemplar, en el curso de la actividad planteada, de qué forma las narraciones históricas son adaptadas para generar un producto de entretenimiento, con un lenguaje diferente, con un acento en la acción y la aventura.

3.2. COVADONGA

En esta tarea se trata de subir a la plataforma virtual dos fragmentos, traducidos al castellano, sobre la batalla de Covadonga y sus hechos subsiguientes, uno de la "Crónica de Alfonso III" y otro de la "Crónica Albeldense", para que los alumnos puedan estudiarlos en casa detenidamente[77] y aspirar a elevar un 0.25 su nota final.

El fragmento de la "Crónica de Alfonso III", en su versión rotense, es el siguiente:

> Pelayo por su parte estaba en el Monte Auseva con sus camaradas. Y el ejército marchó contra él, y ante la entrada de la cueva plantaron sus innumerables tiendas. Y el ya dicho obispo Oppa, subiéndose a una altura ante la Covadonga, habla a Pelayo diciéndole así: 'Pelayo, Pelayo, ¿dónde estás?' Él, respondiéndole desde una ventana, le dijo: 'Aquí estoy'. El obispo le dijo: 'Creo que no se te oculta, primo e hijo mío, como antaño estaba España toda gobernada por una sola ley, bajo el reino de los godos, y brillaba sobre las demás tierras en saber y ciencia. Y cuanto el entero ejército de los godos, como arriba dije, se congregó, no fue capaz de resistir el embate de los ismaelitas; ¡cuánto menos podrás tú defenderte en la cima de ese monte, lo que difícil me parece! Más bien escucha mi consejo, y apea tu ánimo de ese empeño, de manera que disfrutes de muchos bienes y goces de la amistad de los musulmanes'. A esto respondió Pelayo: 'Cristo es nuestra esperanza de que por este pequeño monte que tú ves se restaure la salvación de España y el ejército del pueblo godo. Pues confío en que se cumpla en nosotros la promesa del Señor que fue dicha por David; «Revisaré con la vara sus

Varillas, R. (2009). La arquitectura de las viñetas. Texto y discurso en el cómic. Viaje a Bizancio Ediciones.

[77] Lo ideal sería subir escaneadas a la plataforma diversas páginas de la edición que proponemos en el apartado de referencias, para que los alumnos pudiesen comprender mejor el contexto de los fragmentos a estudiar.

iniquidades, y con el látigo sus pecados; pero mi misericordia no la apartaré de ellos». Y ahora yo, fiado en la misericordia de Jesucristo, desdeño a la multitud y no la temo en absoluto. En el combate con que tú nos amenazas, tenemos por abogado ante el Padre al Señor Jesucristo, que poderoso es para librarnos de esos pocos'. Y volviéndose el obispo al ejército dijo: 'Aprestáos a luchar. Pues vosotros mismos habéis oído cómo me he respondido. Según veo que es su voluntad, no tendréis con él acuerdo de paz si no es por la fuerza de la espada'.

Y ahora ya el dicho Alkama ordena que se inicie el combate. Toman las armas, se alzan las catapultas, se disponen las hondas, brillan las espadas, se erizan las lanzas, y sin cesar disparan saetas. 'Pero en esto no faltaron las grandezas del Señor': pues una vez que las piedras habían salido de las catapultas y llegaban a la Iglesia de Santa María Virgen, que está dentro, en la cueva, recaían sobre los que las lanzaban y hacían gran mortandad a los musulmanes. Y como el Señor no cuenta las lanzas, sino que tienda las palmas a quien quiere, una vez que de la cueva salieron a combatir, los musulmanes se dieron a la fuga y se dividieron por grupos. Y allí fue preso al momento el obispo Oppa y se dio muerte a Alkama. Y en el mismo lugar fueron muertos 124.000 de los musulmanes, y 63.000 que habían quedado subieron a la cima del Monte Auseva, y por el lugar de Amuesa bajaron a la Liébana. Pero ni siquiera ésos escaparon a la venganza del Señor. Cuando marchaban por lo alto del monte que está sobre la ribera de río que se llama Deva junto a la villa que llaman Cosgaya, ocurrió por sentencia de Dios que ese monte, revolviéndose desde sus fundamentos, lanzó al río a los 63.000 hombres, y allí los sepultó a todos el tal monte, donde todavía ahora ese río, cuando retorna a su cauce, muestra muchas señales evidentes de ellos. No juzguéis esto vano o fabuloso; antes bien recordad que el que abrió las olas del Mar Rojo al paso de los hijos de Israel, ése mismo sepultó bajo la inmensa mole del monte a estos árabes que perseguían a la Iglesia del Señor[78].

Por el mismo tiempo, en esta región de los asturianos, en la ciudad de Gijón, había un gobernador de los musulmanes de nombre Munnuza. Este Munnuza fue uno de los cuatro generales que ocuparon por primera vez las Españas. Y así, cuando supo del exterminio del ejército de su pueblo, abandonando la ciudad se dio a la fuga. Y cuando los ástures que lo perseguían dieron con él en el lugar de Olaliense acabaron con él y con su ejército por la espada, de manera que no quedara ni uno de los musulmanes dentro de los puertos del Pirineo (…)

En tanto que el fragmento de la "Crónica Albeldense" es el siguiente:

Y así por él [Pelayo] es aniquilado el enemigo ismaelita, junto con Alkama, y hecho prisionero el obispo Oppa, y a la postre es muerto

[78] Gil Fernández, J. (ed.) (1985). Crónicas asturianas. Universidad de Oviedo, 202-206.

> Munnuza. Y así, desde entonces se devolvió la libertad al pueblo cristiano. Además, en aquella ocasión, los de la hueste sarracena que se libraron de la espada, al derrumbarse un monte en la Liébana, fueron aplastados por sentencia de Dios, y por la divina providencia surge el reino de los ástures[79].

En la sesión de clase que el profesor explica a los alumnos cómo acceder a dichos fragmentos subidos en la plataforma se deberían desarrollar, al menos de forma sucinta, los problemas de interpretación que generan la supuesta batalla de Covadonga y la figura de rey Pelayo, así como suministrar bibliografía al respecto. Convendría también hacer alguna mención sobre las diferentes crónicas altomedievales cristianas en la península, su finalidad política, y sus distintas versiones, para poner a los alumnos en contexto[80].

Con el pasar de los días, en una sesión práctica a celebrar en una fecha anunciada previamente, los alumnos acudirían a clase y serían sometidos a una prueba. El profesor entonces proyectaría durante 40 minutos, a un ritmo pausado, desde la página 39 del mencionado cómic[81] hasta la 56, y dejaría 20 minutos finales para que los alumnos describieran los personajes, lugares y acciones o acontecimientos de cada una de las dos crónicas que se aprecian también en dichas páginas del cómic[82]. Dado que los alumnos serían informados antes de la naturaleza de la

[79] Ibídem, 247.

[80] Si se trata de una asignatura de Historia de España en la Edad Media es muy posible que el profesor ya haya tenido tiempo de desarrollar estas cuestiones en clase antes de realizar esta actividad y que una bibliografía básica se encuentre en el programa de la asignatura.

[81] Cf. Balen, R. y Segade, P. (2020). Covadonga. Cascaborra Ediciones.

[82] En esencia, los alumnos deberían identificar los siguientes elementos:

- Personajes: (1) Pelayo, (2) Oppa, (3) Alkama y (4) Munnuza.

- Lugares: (1) La cueva de Covadonga, (2) el campamento de tiendas cristiano, (3) el monte en la Liébana que se derrumba y (4) el lugar de Olaliense.

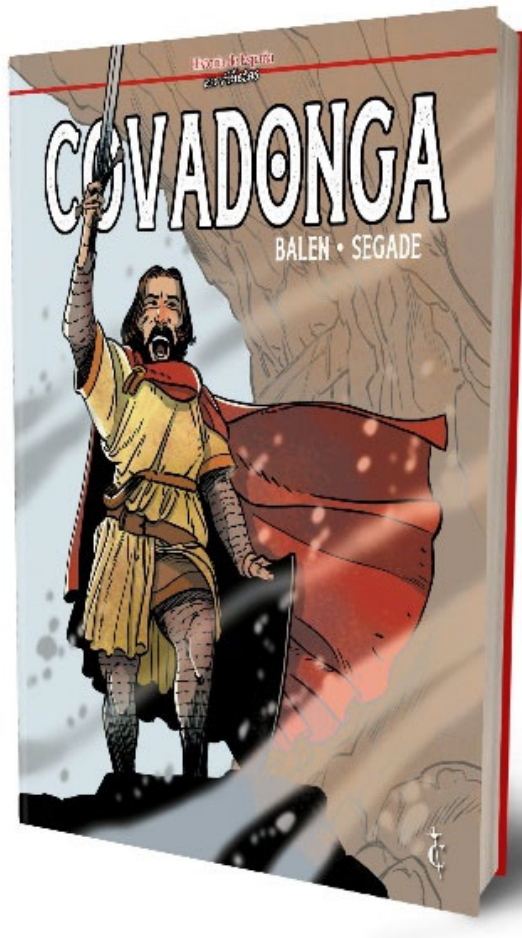
- Acciones: (1) Entrevista de Oppa y Pelayo, (2) combate en Covadonga, con lluvia de lanzas musulmanas y victoria final cristiana (a pesar de su inferioridad numérica), que provoca la muerte de Alkama y la prisión de Oppa, (3) retirada musulmana, (4) intervención divina para que un monte caiga en la Liébana sobre los que huían, (5) expulsión de musulmanes en los puertos del Pirineo, (6) emboscada en el lugar de Olaliense, donde se da muerte a Munnuza y (7) nacimiento del reino de Asturias.

prueba[83], podrían ir tomando apuntes a medida que se exhibiesen lentamente las páginas del cómic, para preparar sus respuestas, pero no podrían traer los fragmentos de las crónicas al aula, ni tampoco consultarlos por internet. En consecuencia, lo que se pediría al alumnado es que conectase las crónicas con el cómic y describiese los puntos coincidentes.

Con todo ello, los alumnos recibirían del profesor una primera sesión sobre el fenómeno del neogoticismo, la batalla de Covadonga, el rey Pelayo y las diferentes interpretaciones de los hechos narrados en las crónicas altomedievales, además de estudiar y memorizar fragmentos de éstas. En tanto que, en otro plano, la actividad les ayudaría a entender que existe la posibilidad de convertir estos relatos en piezas lúdicas y artísticas, lo que los trasporta hacia la dimensión contemporánea de la Edad Media, vinculada con la cultura popular y la industria del entretenimiento. Todo lo cual no sólo abre ventanas de conocimiento al alumnado, sino que, entendemos, aumenta el interés por la asignatura e introduce un componente lúdico en las clases que mejora el clima de trabajo.

[83] Habría que comunicarles con el tiempo necesario que deberían de tener estudiados o trabajados esos fragmentos para el día de la prueba, porque en esa fecha se proyectarían diversas páginas de un cómic o de una obra literaria (sin especificar cuál), y en dicha actividad habrían de identificar los elementos coincidentes en las páginas proyectadas con la narrativa de la cronística subida a la plataforma virtual.

Porta del cómic Covadonga



3.3. EL CID

En esta tarea, que completa la actividad de los cómics, se trata de dar un plazo a los alumnos de varias semanas para que lean el "Cantar de Mio Cid", y, por tanto, para que tomen contacto con fuentes primarias y se familiaricen con el castellano medieval. Pasado dicho plazo, en una sesión de clase se proyectarían varias páginas del cómic "El Cid"[84] para

[84] Reed, G. y Reid, W. (2020). El Cid. Cascaborra Ediciones. Sobre el Cid en cómic, tenemos también la obra de Hernández Palacios, A. (2015). El Cid. Ponent Mon.

que los alumnos lograsen, primero, identificar los dos episodios del cantar que en ellas se reflejan (de los tres episodios relacionados con la historia del Cid que aparecen en las páginas proyectadas), y, segundo, aportar un resumen de tales acontecimientos. Las páginas del cómic que deberían proyectarse a los alumnos son las siguientes:

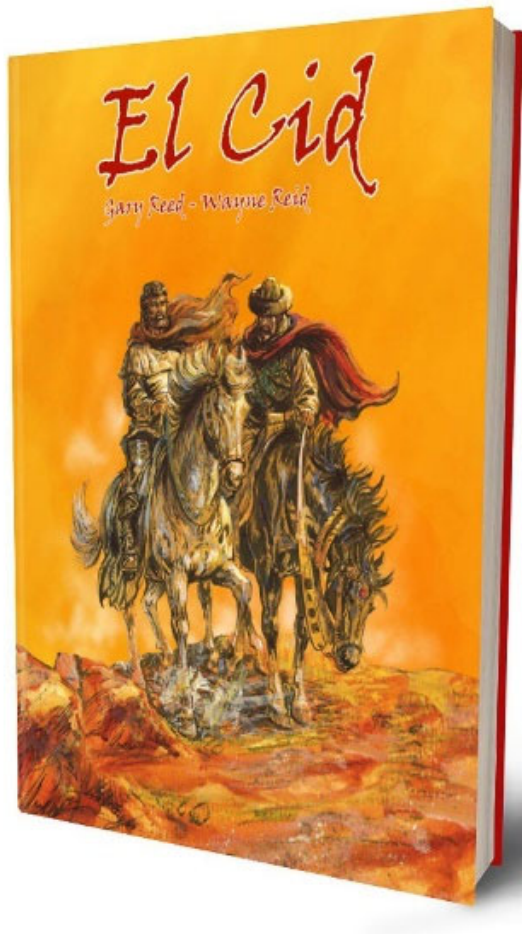
- Pág. 17: Destierro del Cid y entrada en Burgos.
- Pág. 38: Toma de Valencia.
- Págs. 58-59: El Cid gana una batalla después de muerto.

Los dos primeros episodios pueden encontrarse en el "Cantar de Mio Cid", no así el tercero, que aparece recogido en la "Primera Crónica General"[85]. A la pregunta de qué dos episodios, de los tres reflejados en dichas páginas, son narrados en el "Cantar de Mio Cid", en la versión que conocemos, los alumnos deberían identificar los episodios del destierro y la toma de Valencia. Tras lo cual tendrían que realizar un resumen de cada uno de éstos, aportando información no contenida en las páginas proyectadas. Con ello podrían sumar 0.25 puntos extras en la nota final. Calculamos que, con 40 minutos, los alumnos tendrían tiempo de sobra para realizar esta prueba.

Como en el anterior caso, cuando se indicase la fuente primaria a leer, no debería especificarse a los alumnos el cómic en concreto cuyas páginas serían proyectadas en el futuro, durante la realización de la prueba.

[85] Sobre esta cuestión, y respecto del origen de este relato, cf. Galmés de Fuentes, Á. (1999). Batalla vencida después de la muerte. La leyenda del Cid y la tradición árabe. Revista de Filología de la Universidad de La Laguna, 17, 309-312. En la medida en que el profesor tuviese tiempo, podría desarrollar a sus alumnos cuáles son las principales fuentes para conocer la vida del Cid y quizás subir a la plataforma virtual la crónica "Historia Roderici" traducida al castellano, cf. Falque, E. (trad.) (1983). Traducción de la "Historia Roderici". Boletín de la Institución Fernán González, 62-201, 339-375.

Portada del cómic El Cid



3.4. ENCUESTAS

Explicado este ejercicio hipotético a mis alumnos de HM y DLPMAR, de forma muy similar a la aquí descrita, les fue realizada la siguiente pregunta para que respondieran de manera anónima y por escrito, en la primera sesión de EPD: "¿Considera interesante la actividad expuesta por el profesor sobre cómics que recrean la época medieval?"

Respecto de los alumnos de HM, 55 respondieron a la cuestión, del siguiente modo: Sí 49, No 4, NS/NC 2.

En cambio, respecto de los alumnos de DLPMAR, 33 respondieron a la cuestión, del siguiente modo: Sí 21, No 7, NS/NC 5.

Nótese que, junto con esta actividad, fueron sometidas a los alumnos otras tres actividades hipotéticas y no realizables durante el curso 2021-2022, una sobre la arquitectura que aparece en el videojuego de fantasía medieval "Maldita Castilla"[86], otra sobre los personajes fantásticos o mitológicos del mismo videojuego[87] y, por último, una sobre la sexualidad en el libro del juego de rol de ambientación medieval hispánica "Aquelarre"[88]. En relación con las cuatro actividades propuestas, se hizo, además, una última pregunta con la siguiente literalidad: "En caso de haber una, ¿cuál de las actividades propuestas le parece más atractiva o interesante para ser realizada en el grado?"

[86] Nótese que a lo largo del juego aparecen ventanas geminadas, vidrieras góticas, arte íbero, arquitectura fantástica, etc. Los alumnos podrían identificar los distintos estilos, elementos y formas arquitectónicas tras un repaso a las lecturas recomendadas. En cuanto a los resultados de las encuestas anónimas sobre esta actividad, respecto del grupo de HM, 55 alumnos respondieron a la encuesta, del siguiente modo: Sí 40, No 8, NS/NC 7. Por su parte, respecto del grupo de DLPMAR, 33 alumnos respondieron a la encuesta, del siguiente modo: Sí 19, No 9, NS/NC 5.

[87] Nótese que en las distintas fases del juego aparecen personajes de la mitología o folclore del mundo clásico, de la Edad Media y de la tradición antigua del norte de la península. Los alumnos podrían identificar a los distintos personajes e indagar sobre ellos, tras un repaso a las lecturas recomendadas. En cuanto a los resultados de las encuestas anónimas sobre esta actividad, respecto del grupo de HM, 55 alumnos respondieron a la encuesta, del siguiente modo: Sí 46, No 6, NS/NC 3. Por su parte, respecto del grupo de DLPMAR, 33 alumnos respondieron a la encuesta, del siguiente modo: Sí 23, No 4, NS/NC 6.

[88] Véase especialmente Ibáñez, R. (2011). Aquelarre. Nosolorol, pp. 426-427. Los alumnos podrían analizar diversas menciones contenidas en dichas páginas, tras la lectura del material proporcionado por el profesor (a este respecto se habría de subir a la plataforma virtual la Séptima Partida, el fuero de Sabiote y otras lecturas necesarias para una mejor comprensión de la sexualidad medieval). En cuanto a los resultados de las encuestas anónimas sobre esta actividad, respecto del grupo de HM, 55 alumnos respondieron a la encuesta, del siguiente modo: Sí 48, No 5, NS/NC 2. Por su parte, respecto del grupo de DLPMAR, 33 alumnos respondieron a la encuesta, del siguiente modo: Sí 29, No 0, NS/NC 4. Por último, sépase que no desarrollamos en esta publicación en detalle estas otras actividades y nos centramos en la actividad de los cómics porque, entre otras cuestiones, dicho desarrollo desbordaría por mucho el número de palabras marcadas como límite para el envío de estos textos. No obstante, no descartamos en un futuro publicar y presentar alguna de estas otras actividades o todas ellas a nuestros compañeros de la comunidad educativa. Ello, además, ayudaría a interpretar mejor algunos de los datos de estas encuestas del apartado 3.4.

Respecto de los alumnos de HM, 55 respondieron a la cuestión, del siguiente modo:

- Actividad con juego de rol: 21.
- Actividad con cómics: 11.
- Actividad sobre personajes mitológicos con videojuego: 9.
- Actividad sobre arquitectura con videojuego: 3.
- Nótese que muchos alumnos respondieron que preferían la actividad del videojuego, pero sin indicar en concreto si preferían la relacionada con la mitología o la arquitectura: 14[89].

Respecto de los alumnos de DLPMAR, 33 respondieron a la cuestión, del siguiente modo:

- Actividad con juego de rol: 21.
- Actividad sobre personajes mitológicos con videojuego: 9.
- Actividad con cómics: 3.
- Actividad sobre arquitectura con videojuego: 0.
- Al igual que en el anterior caso, nótese que algunos alumnos respondieron que preferían la actividad del videojuego, pero sin indicar en concreto si preferían la relacionada con la mitología o la arquitectura: 3

En este punto, resulta revelador que el grado de interés suscitado fuese superior en los alumnos de la carrera de Historia (donde se encuadra la asignatura de HM), en comparación con los alumnos del grado de Humanidades (donde se encuadra la asignatura de DLPMAR), respecto de las dos actividades con el videojuego "Maldita Castilla"[90]. Ello conecta con el mayor interés mostrado por estos alumnos en materia de

[89] Como puede comprobarse, las actividades indicadas superan el número de 55 porque algunos alumnos, a pesar de la pregunta, eligieron más de una, como sucedió también con el grupo de DLPMAR.

[90] Véanse las notas 25 y 26 y la pregunta última antes descrita en el cuerpo principal.

videojuegos (como reflejan los resultados de las encuestas contenidos en la tabla 1), así como, posiblemente, con su mayor apetencia por temas históricos. En este sentido, también puede comprobarse cómo la actividad de cómics que aquí desarrollamos fue mejor recibida por los alumnos del grado de Historia. En cambio, la actividad vinculada con la sexualidad y el juego de rol fue, comparativamente, mejor aceptada por el alumnado de Humanidades[91], posiblemente, entre otros factores, por la temática escogida, con un protagonismo mayor de las mujeres (nótese que todas las referencias mostradas en el aula extraídas del libro "Aquelarre" hacían mención, directa o indirectamente, a la sexualidad femenina), en una clase mayoritariamente femenina[92].

4. CONCLUSIONES

Como puede comprobarse por las encuestas, los alumnos se mostraron favorables tanto a la inclusión en el temario de algún apartado o subapartado dedicado a la Edad Media en la cultura popular y en la industria del entretenimiento, como a la realización de actividades sobre esta materia a lo largo del cuatrimestre. En la misma línea, valoraron positivamente la actividad aquí descrita con cómics, así como otras que fueron sometidas a su criterio. Teniendo esto en cuenta, y otras cuestiones previamente desarrolladas, entendemos que, lo aquí expuesto, puede servir de inspiración o referencia a otros profesores para que se animen a explorar estas cuestiones en su docencia, pues ello abre ventanas de conocimiento al alumnado y mejora el clima de trabajo en el aula. De esta manera, se incorpora un componente lúdico y se conectan las clases con las aficiones de un porcentaje considerable de los alumnos, lo que auspicia una mayor implicación por su parte.

Por otra parte, si algún profesor quisiera replicar las encuestas aquí desarrolladas, recomendamos incluir el factor de *género* para rellenar en el formulario, para confirmar las tendencias que se vislumbran en estas encuestas, que vinculan más a los varones con los videojuegos y

[91] Véase la nota 27.

[92] Véase la proporción en la nota 8.

a las mujeres con la actividad relacionada con la sexualidad. Además, sería interesante incluir en los formularios, dentro de los géneros de la industria del entretenimiento (en la pregunta C del apartado 2), la categoría de *series de televisión*.

Por último, no pretendemos que el profesor aplique exactamente igual la actividad de los cómics en su aula, ni que use las mismas obras, sino que, en su caso, esta actividad sirva como modelo, referente o inspiración. Por ejemplo, bien pudiera centrarse el profesor en preguntar expresamente a los alumnos por las diferencias entre lo que han leído en las fuentes primarias y la narrativa que han encontrado en los cómics seleccionados. De esta manera, si se escogen cómics de recreación histórica, podría reflexionar con detenimiento en el aula sobre cómo se adaptan los relatos históricos en estas piezas artísticas, de finalidad lúdica, generalizando los diálogos en busca del dinamismo, simplificando la narrativa, acentuando la aventura, embelleciendo los escenarios y las vestimentas, omitiendo episodios, inventando en ocasiones subtramas o personajes, incorporando elementos conectores y empleando otras licencias o bien incurriendo en errores históricos, en ocasiones por falta de formación en Historia de los autores. En mi opinión, la actividad propuesta por el profesor debería de servir como excusa para reflexionar con los alumnos sobre éstos u otros temas en relación con la Edad Media y la cultura popular, algunos de los cuales han sido sugeridos con anterioridad en este capítulo de libro y otros saldrían probablemente a la luz si se abriese un espacio de debate o un turno de preguntas en el aula.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la editorial Cascaborra por permitirme en esta publicación el empleo de las imágenes de portada de los cómics “Covadonga” y “El Cid”.

6. REFERENCIAS

Alcudia, J. (2021). *Guadalete. El ocaso visigodo*. Cascaborra Ediciones

Balen, R. y Segade, P. (2020). *Covadonga*. Cascaborra Ediciones

Barbieri, D. (1998). *Los lenguajes del cómic*. Paidós

Benvenuti, A. y Gagliardi, I. (2007). Il Medioevo nella percezione contemporanea: alcuni spunti per una riflessione. *Babel*, 15, 299-315

Bordes Cabrera, E. (2015). *Cómic, arquitectura narrativa. Describiendo cuatro dimensiones en dos*. Tesis doctoral

De Turris Gianfranco (1986). L'immaginario medievale nel fantastico contemporaneo, en Il sogno del Medioevo. Il revival del Medioevo nelle culture contemporanee. *Quaderni medievali*, 21, 93-109

Eisner, W. *La narración gráfica*. Norma Editorial

Falque, E. (trad.) (1983). Traducción de la "Historia Roderici". *Boletín de la Institución Fernán González*, 62-201, 339-375

Furio, A. (1990). ¿Quina edat mitjana? La percepció de l'escenari medieval entre els estudiants d'historia. Resultats d'una enquesta. *Revista d'Historia Medieval*, 1, 251-275

Gallo León, J. P. y Játiva Miralles, M. V. (2017). Cómic y Edad Media: del escenario a la didáctica en A. Huertas Morales (dir.). *Edad Media Contemporánea* (124-138). Universitat de València

Galmés de Fuentes, Á. (1999). Batalla vencida después de la muerte. La leyenda del Cid y la tradición árabe. *Revista de Filología de la Universidad de La Laguna*, 17, 309-312

Galván Freile, F. (2008). La imagen de la Edad Media en el cómic: entre la fantasía, el mito y la realidad. *Revista de poética medieval*, 21, 125-173

García, S. *La novela gráfica*. Astiberri

Gasca, L. y Gubern, R. (2011). *El discurso del cómic*. Cátedra

Gil Fernández, J. (ed.) (1985). *Crónicas asturianas*. Universidad de Oviedo

Gómez Salamanca, D. (2013). *Tebeo, cómic y novela gráfica*. Tesis doctoral

Gutiérrez Martínez-Conde, J. (2014). Historia, ideología y arte en el comic. *Peonza: Revista de literatura infantil y juvenil*, 109, 63-71

Hernández Palacios, A. (2015). *El Cid*. Ponent Mon.

Herrero Suárez, H. (1997). Reflexión en torno al cómic como material didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de la historia en L. Arranz Márquez. *Actas del 5º Congreso sobre el libro de texto y materiales didácticos* (vol. 2, pp. 191-202).

Ibáñez, R. (2011). *Aquelarre*. Nosolorol

Játiva Miralles, M. V. y Gallo León, J. P. (2009). La presencia de la Edad Media en el cómic en J. L. Martos Sánchez y M. García Sempere (coords.). *L'edat mitjana en el cinema i en la novel·la histórica* (231-254). Institut Interuniversitari de Filologia Valencian

Marshall, D. W. (ed.) (2007). *Mass Market Medieval. Essays on the Middle Ages in Popular Culture*. MacFarland & Company

McCloud, Scott (2018). *Hacer cómics. Secretos narrativos del cómic, el manga y la novela gráfica*. Astiberri

Menéndez Pidal, R. (ed.) (1961). *Poema de Mio Cid*. Gaez, S.A. – Artes Gráficas

Merino, A. (2003). *El cómic hispánico*. Cátedra

Reed, G. y Reid, W. (2020). *El Cid*. Cascaborra Ediciones

Sabaté i Curull, F. (1997). La Edad Media en nuestro presente. *Iber: Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*, 14, 23-36

Sturtevant, P. B. (2018). *The Middle Ages in Popular Imagination. Memory, Film and Medievalism*. Bloomsbury

Varillas, R. (2009). *La arquitectura de las viñetas. Texto y discurso en el cómic*. Viaje a Bizancio Ediciones

Vich Sáez, S. (1997). *La historia de los cómics*. Glénat

Vich Sáez, S. (2003). La Edad Media a través del cómic. *Historia 16*, 331, 26-35

Vich Sáez, S. (2013). La Edad Media vista por el cómic. *Arqueología, historia y viajes sobre el mundo medieval*, 47, 34-45

Walker Vadillo, M. A. (2010). Comics Books Featuring The Middle Ages. *Itinéraires*, 3, 153-163

LOS MUSEOS PEDAGÓGICOS: UNA HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE

VIRGINIA DOMINGO CEBRIÁN
Universidad de Zaragoza

ESTEFANÍA MONFORTE GARCÍA
Universidad de Zaragoza

ESTHER EDO AGUSTÍN
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad podemos visitar diferentes museos pedagógicos situados en numerosos lugares, tanto urbanos como rurales, del territorio español. Estos museos son interesantes, porque permiten al visitante conocer y comprender la escuela a lo largo de su surgimiento y desarrollo (Ruiz, 2006). Asimismo, es cierto que los museos pedagógicos deben estar bien concebidos, explicados y seleccionados. A su vez, tienen que ser motivadores e ilusionantes, ya que pretenden que el visitante se emocione, recuerde y aprenda. Es decir, que el visitante tome parte activa en la vida de ese museo (Hernández, 2016).

En el siguiente capítulo se muestra el trabajo realizado con estudiantes del Grado de Maestro de Educación Primaria de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de Teruel (Universidad de Zaragoza). La finalidad es que puedan aproximarse por primera vez a la investigación etnográfica a través de la línea de patrimonio escolar.

2. MUSEO PEDAGÓGICO: CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

Según Hernández (1994) un museo pedagógico se contextualiza como "una institución social que hade orientarse progresivamente hacia la realidad sociocultural que nos envuelve, tomando como referente el

uso del patrimonio histórico-educativo como elemento configurador de nuestra identidad cultural" (p.198). Así mismo, y atendiendo a la titularidad, los museos pedagógicos se pueden clasificar en públicos o privados, presentando o no ánimo de lucro.

En los últimos años ha habido un incremento significativo de dichos museos. Como indica Ruiz (2010) se ha producido "un auténtico despliegue de la museística pedagógica en España" (p.11) Así mismo, Ruiz (2012) clasifica los museos pedagógicos en cinco modelos diferenciados:

- Museo escuela, su ubicación está en una antigua escuela y cuenta con todos sus enseres y útiles didácticos.
- Museo histórico escolar, su ubicación es intencionada en un edificio en concreto y expone materiales que muestran las pedagógicas implementadas a lo largo del tiempo.
- Museo de la educación, con criterios y técnicas modernas, aquí se expone el paso de las aulas educativas en las diferentes épocas.
- Museo pedagógico, se entremezclan dos líneas, por un lado, la historia de la educación. Y por otro lado, la documentación e investigación educativa.
- Museo/ laboratorio, se conservan libros y materiales del pasado. Así mismo, se ofrecen exposiciones y se promueve la investigación histórico- escolar.

A pesar de la diversidad terminológica, todos ellos tienen rasgos comunes, según Hooper-Greenhill (1998) los museos trasmiten cultura y salvaguardan el legado escolar de los territorios.
Los objetivos de un museo pedagógico son varios, Pastor (2004) enumera los siguientes:

- Captar el interés de los diferentes grupos sociales, estimulando la demanda de visita de personas que, esporádicamente consumen cultura.
- Potenciar la importancia de la pedagogía, la enseñanza y la educación en todo el territorio español.
- Fomentar el acceso igualitario a los museos pedagógicos.

De todo lo anterior, se destaca que estos museos van destinados al público en general, dando una noción global del transcurso de la escuela hasta nuestros días (Ruiz, 2006). Aunque cabe señalar que los museos pedagógicos frecuentemente son incluidos en las excursiones escolares y muchos estudiantes y profesores visitan sus instalaciones. Por este motivo, se expone la labor fundamental de los museos:

El museo debe ayudar a la formación de los educadores, siendo centro y exposición permanente viva del estado de nuestras escuelas; cumpliendo luego igual fin con respecto a las del extranjero y haciendo, por último, que el contraste entre unas y otras aparezca muy claro, excite la atención y arroje la luz de todo contraste bien establecido. (Otero, 1994, p. 105)

De ahí que el personal del museo se encargue de contactar con el centro educativo concreto para adaptar el discurso a los ejes educativos abordados por parte del profesorado en el aula.

Por tanto, la importancia de los museos pedagógicos recae en la necesidad de transmitir a los visitantes una serie de conocimientos nuevos, a partir de los ya presentes, poniendo a disposición de los mismos una gran variedad de materiales con carácter manipulativo capaces de generar momentos de reflexión entre los visitantes.

A continuación, se expone el grado de beneficio que puede reportar un museo en el visitante:

El éxito de un museo no se mide con el número de visitantes que recibe, sino en el número de visitantes a los que enseña algo. Tampoco se mide por el número de objetos que exhibe, sino con el número de objetos que han podido ser percibidos por los visitantes (Riviere, 1993, p. 116).

3. MUSEOS ELEGIDOS PARA LA INVESTIGACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO DE MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA.

Los museos que se estudian en las investigaciones de los estudiantes se enmarcan en la Sociedad Española para el Estudio del Patrimonio Histórico Educativo (SEPHE), cuya creación se remonta a 2003. A continuación, quedan enumerados y posteriormente se realizará una breve explicación de cada uno de ellos:

- Museo de la Escuela Rural de Teruel, en Alcorisa.
- Museo Pedagógico de Aragón.
- Museo de la Escuela Rural de Asturias.
- Museo Pedagógico de Galicia.
- Museo Pedagógico "La Última Escuela" de Otones de Benjumea (Segovia).
- Museo Sierra Pambley (León).

3.1. Museo de la Escuela Rural de Teruel

Este museo surge de un proyecto local que se desarrolló en Alcorisa durante 8 años, y lo más especial, es que se aunaron esfuerzos entre distintos agentes: profesorado, alumnado, comunidad educativa, ayuntamiento, otros centros educativos de la localidad, vecinos. De modo que, una vez tuvieron recopilados los enseres, materiales, útiles escolares, se puso en marcha un taller de restauración financiado por entidades públicas y se dio empleo a diez personas de la localidad. Además, desde el Centro Rural de Innovación Educativa de Alcorisa se inició un proyecto de TIC para apoyar en la labor de la apertura del museo. Su inauguración fue en el año 2005 y aquí se representaron: la casa de la maestra y un aula unitaria. Así mismo, se acompañó de tres espacios más: aula audiovisual, sala de la línea del tiempo y salón de actos. También se creó una Asociación Cultural de Amigos del Museo de la Escuela Rural, con la finalidad de dinamizar este espacio museístico y ofrecer diferentes actividades y talleres educativos.

3.2. Museo Pedagógico de Aragón

El museo se inauguró en 2006 y tiene un carácter más institucional. Su proyecto se caracteriza por ser abierto y estar en expansión. Además, promueve la investigación y la reflexión entre los visitantes.
Se ubica en el centro histórico de Huesca y cuenta con más de 1400 piezas. Su disposición es por temáticas, por ejemplo, *los juegos*. Aquí nos devuelve a la infancia y muestra los juegos más populares en cada época. Al igual que con *la figura del maestro*, se ofrecen orlas, expedientes, memorias, etc. y se ve la evolución del Magisterio a lo largo de los años. También encontramos *tres aulas* ambientadas en diferentes momentos: II República, Dictadura y en la actualidad. Las piezas que se exponen muestran con claridad el paso de los años, las metodologías empleadas, la sociedad en cada momento, la concepción de la infancia, la disciplina en las aulas, etc.

Una característica fundamental del museo es que se explica por sí mismo, ya que cualquier persona, al visitarlo puede relacionar los diferentes espacios representados con su propia experiencia y de esta manera dotarlo de diferentes significados en función de la edad de la persona y de sus vivencias.

3.3. Museo de la Escuela Rural de Asturias

El Museo de la Escuela Rural de Asturias (MERA) fue inaugurado en 2002 y se encuentra situado en el concejo de Cabranes. Se ubica en una escuela que abrió sus puertas en el año 1908. Cuatro años después de la apertura de este museo, se incluyó en la Red de Museos Etnográficos de Asturias. La situación del museo es idónea, ya que alberga grandes atractivos turísticos en sus alrededores.

Una peculiaridad que caracteriza a este museo es que sus colecciones expuestas permanentemente constituyen un claro reflejo de la escuela rural asturiana durante el periodo comprendido entre 1908 y 1970, coincidiendo con la entrada en vigor de la Ley General de Educación.

Así pues, podemos visitar tres salas, la primera representa un aula en la II República, la segunda un aula Franquista y la última, es un espacio

para desarrollar talleres y poder hojear manuales de las diferentes épocas.

El museo presenta una actividad dinámica, ya que continuamente se ofrecen talleres en colaboración con diversas asociaciones de los municipios cercanos.

3.3. Museo Pedagógico de Galicia

En 2004 el Museo Pedagógico de Galicia (MUPEGA) abrió sus puertas mostrando un claro reflejo de la sociedad gallega en el ámbito de la educación perceptible en las colecciones expuestas. Se trata de un edificio construido durante los años 80, el cual presenta una superficie de unos 3.500 m2 aproximadamente.

EL MUPEGA contiene en sus instalaciones un total tres áreas: el área de Documentación y Recursos, el área de Conservación y Mantenimiento, y, por último, el área de Exposiciones, Estudios y Publicaciones.

Desde 1999 y durante aproximadamente cuatro años, tuvo lugar un proceso de recogida y recopilación de colecciones, así como material de índole educativo (libros, cuadernos, material didáctico…) difundido por diferentes escuelas repartidas a lo largo de toda la geografía gallega. Aun así, estas colecciones requieren una posterior labor de restauración y conservación. Las colecciones recopiladas proceden de donaciones patrimoniales realizadas con carácter público, aunque en este museo destaca principalmente las aportaciones con carácter privado, ya que lograron reunir hasta el día de la inauguración alrededor de 40000 piezas para el museo. En numerosas ocasiones, estos materiales habían caído en el olvido, y por ello, se ha optado por darles un valor expositivo destinado al disfrute de los visitantes.

El museo cuenta con una amplia programación de actividades y talleres destinados a un público de todas las edades. Así mismo, los visitantes pueden manipular diversos materiales y adquirir de primera mano nuevos conocimientos.

La principal peculiaridad que ofrece el MUPEGA es la importancia que se le otorga al mundo infantil, haciendo referencia a diversos juegos y juguetes tradicionales característicos de la región gallega. Así mismo, también presenta una ludoteca y varios parques infantiles destinados a los visitantes más jóvenes para atraer la atención de todas las franjas de edad.

3.4. Museo Pedagógico "La última escuela" de Otones de Benjumea (Segovia)

En 1996 este museo nace con la finalidad recuperar y estudiar detenidamente el patrimonio escolar e histórico de la provincia de Segovia. Su impulsor es la Asociación Cultural "El corralón" y su ubicación se encuentra en la Casa del Marqués, una instalación que ha sido reformada y acondicionada para acoger diferentes colecciones museísticas. Se recopilaron más de 20000 objetos escolares y muchos de ellos fueron restaurados por la propia asociación.

Entre los espacios más importantes que acoge el museo destacan: la sala destinada a reflejar el aula escolar de la época del franquismo y los diferentes espacios donde se muestra la escuela de finales del siglo XX y durante el periodo de la II República.

El museo pedagógico de Otones es considerado un espacio vivo que necesita de financiación para ampliar sus instalaciones y poder mostrar todo su potencial educativo.

3.1. Museo Sierra Pambley (León)

El Museo Sierra Pambley abrió sus puertas en 2006 y fue fruto de un ambicioso proyecto. Este museo presenta unas instalaciones que muestran, por un lado, la vida cotidiana de la familia. Y por otro, los rasgos más característicos de las cinco escuelas que conforman la fundación Sierra Pambley.

En cuanto a la vida familiar, se muestran las estancias más representativas de su hogar, siendo características las salas diferenciadas entre hombres y mujeres.

En lo relativo a lo escolar, lo primero que encontramos es la "Sala Cossío", aquí quedan representados los principios fundamentales de las

escuelas de la Fundación. Encontramos retratos de Giner de los Ríos, Gumersindo de Azcárate y Manuel Bartolomé Cossío. También se muestra la metodología educativa aplicada basada en la Institución Libre de Enseñanza y por lo tanto, en el juego y en la naturaleza.

Estas escuelas contaban con una gran variedad de materiales didácticos y audiovisuales innovadores, enfocados al aprendizaje de la naturaleza y la geografía. Todo ello con la finalidad de fomentar el aprendizaje del alumnado. Finalmente, el museo dispone de espacios destinados a reflejar todas y cada una de las peculiaridades que ofrecen las cinco escuelas de la Fundación Sierra-Pambley, las cuales aparecen representadas en espacios independientes a través de imágenes, documentos y algunos trabajos realizados previamente por el alumno que asistía a las mismas. Estas escuelas tenían la peculiaridad de ofrecer una enseñanza a las clases más humildes de la sociedad. Su objetivo principal era dar la mejor calidad educativa en el territorio rural. Como curiosidad, se ofrecía una Ampliación de Instrucción Primaria a las niñas, en la que además de trabajar las materias comunes que todo alumno tenía que cursar, aprendían algunas labores de corte y confección. Además, en estas escuelas se concedieron becas a estudiantes que iban a comenzar a estudiar Magisterio o Comercio.

4. EXPERIENCIA REALIZADA CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO DE MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

En el curso académico 2020-2021, los estudiantes de 1º de Grado de Maestro de Educación Primaria, en la asignatura de *Escuela como espacio educativo*, se iniciaron en la investigación educativa. En concreto, con la línea de patrimonio escolar. Para ello se establecieron los museos pedagógicos, anteriormente listados y explicados, como estudios de caso.

Los estudiantes se distribuyeron en equipos de trabajo y eligieron el museo pedagógico a indagar.

La tarea se estructuró en cuatro sesiones presenciales de trabajo y exposición en clase. No obstante, todos los equipos tuvieron que dedicar mucho más tiempo fuera de clase para lograr el éxito en la actividad.

Dichas sesiones se temporalizaron en noviembre de 2020, a continuación, se detalla lo desarrollado en cada una de ellas:

5 de noviembre de 2020: Se presenta al grupo clase la tarea que van a desempeñar a lo largo del mes. Aquí se habla de la investigación educativa a través de la línea de patrimonio escolar. Se muestran los diferentes museos pedagógicos como estudios de caso. Dicho esto, los estudiantes se organizan en equipos de trabajo de 5 personas y eligen el museo a investigar. Una vez que han tomado esta decisión, organizan un plan de trabajo para lograr con éxito la tarea. Uno de los primeros pasos está en el inicio de sus búsquedas por *Internet*.

12 de noviembre de 2020: Los equipos de trabajo han avanzado en su faena, en clase siguen indagando y tienen que realizar obligatoriamente una breve tutoría para comentar todo lo realizado hasta el momento, así como para resolver dudas.

19 de noviembre de 2020: Ese día tienen explican a los compañeros del grupo clase el museo pedagógico estudiado. Cada equipo decidió la manera de hacerlo. Fundamentalmente, el soporte elegido fue la presentación de *Power Point*. Aunque algunos equipos mostraron una visita virtual del museo estudiado. Además, todos los equipos enriquecieron sus presentaciones con sus opiniones y con comentarios que habían obtenido de conversaciones con familiares, vecinos, amigos… que fueron escolares en algunas de las épocas representadas en los museos. Esto último fue muy interesante y emotivo. Algunos equipos agradecían la actividad ya que les había servido de tema de conversación con sus padres, tíos y abuelos.

26 de noviembre de 2020: En formato de debate final se valoró la actividad y se propusieron sugerencias y/o mejoras para los próximos cursos.

La última sesión fue muy enriquecedora para todos. Aquí se pudo ver todo lo aprendido y lo vivido. Fue sorprendente que la experiencia no

se quedará en una simple aproximación a la historia, al patrimonio escolar. Todos coincidieron en que habían comprendido mejor la historia de la educación. Que tenían la oportunidad de vincular símbolos, rutinas, materiales, castigos, roles, juegos, etc. con la legislación educativa y con las diferentes épocas (II República, Franquismo, Inicios de la democracia, actualidad).

En casi todos los museos pudieron percibir aulas ambientadas en diferentes épocas. Aquí enseguida identificaron retratos, banderas, que marcaban el momento histórico en el que se encontraban. Además, los roles de los docentes también seguían la línea del momento. Algo que les sorprendió fueron los castigos, vieron útiles como la regla de madera, utilizada para pegar en las palmas de las manos de los niños, también estaba representado el niño de rodillas con los brazos extendidos y los libros encima de sus manos, las orejas de burro, las paredes de pensar, etc. Fue objeto de un debate interesante. Se puso de manifiesto la autoridad del docente, tal vez, el abuso de esta. Lo llevaron a la actualidad y señalaron que eso ahora sería impensable y estaría gravemente sancionado. Otro aspecto interesante fue el de los materiales didácticos les parecieron sencillos pero utilizados con mucha creatividad y aprovechándolos al máximo. Sobre todo, en las aulas de la época de la II República pudieron observar cómo incluían el entorno en las clases, la importancia del aprendizaje del alumno, el respeto por los ritmos de aprendizaje, etc. Llegaron a la conclusión de que todo eso tendría que volver a las aulas y que muchos de los proyectos que ahora se muestran como innovadores, se vienen haciendo desde hace muchos años. En cuanto a los libros de texto, muchos se sorprendieron con la *enciclopedia Álvarez*, les resulto curioso que en un único libro se encontrasen diferentes materias, y además, señalaban que era un texto bastante denso y con pocas imágenes. Trayéndolo a la actualidad, hicieron un rápido análisis de cómo habían cambiado los libros, ahora tenían muchas imágenes, colores, … e incluso se atrevieron a señalar que el contenido es más sencillo. Por lo que intuyeron que en otras épocas se exigía más al alumnado que en la actualidad. Respecto a los juegos, mostraron que eran de lo más simples en cuanto a materiales pero que los niños sabían sacarles mucho provecho. Con una caja de cartón y una

cuerda creaban un coche fantástico y vivían un montón de aventuras. O con los hoyos y las canicas pasaban las horas. También mostraron que los niños y las niñas jugaban por separado y a cosas muy distintas. Respecto a ello, señalaron que actualmente, esto está cambiando y creen que es algo muy positivo. En aquellas épocas la igualdad entre hombres y mujeres no existía y eso les pareció muy injusto.

Además, de lo que indagaron en los museos pedagógicos, esta actividad les permitió entablar horas de conversación con sus familiares de más edad y conocer de primera mano lo que el museo mostraba. Este aporte fue el más valioso, se logró un *intercambio intergeneracional,* se dio una transferencia de conocimiento, los estudiantes conocieron las vivencias de los mayores y aprendieron de las mismas. Muchas de las piezas que ofrecían los museos fueron puestas en contexto de la mano de las personas mayores. Por ejemplo: la estufa de la escuela, era común que los niños llevasen la leña y la encendieran. Las huchas del DOMUND, los niños pedían con ellas "para los negritos", "para los chinitos", "para las misiones" y había mucha rivalidad por recaudar el que más de la clase. Los pizarrines, útil donde el niño copiaba la cuenta que el maestro había escrito en la pizarra y la tenía resolvía. Las medidas de capacidad, era una serie de 7 botes metálicos que servían para enseñar a medir los líquidos. Los cuerpos geométricos desmontables que se guardaban en una caja de madera. La buena Juanita que era un manual de urbanidad para las niñas españolas y tenía una doble función: escolar y de buenos modales. Los pupitres de madera con su tintero y pluma, durante muchos años fue habitual emplear estos útiles para escribir. Las carteras de cuero cuadradas, que se utilizaban para ir a la escuela y en ellas se guardaban algunas cuartillas y el almuerzo. Los plumieres de madera, eran los antiguos estuches y aquí se guardaba el lápiz, la goma y el sacapuntas, en el mejor de los casos, una plumilla.

De la mano de familiares nacidos en las décadas de los 50 y 60, pudieron contextualizar otros objetos como por ejemplo: los cuadernillos Rubio, había de caligrafía y de cálculo y se utilizó durante muchas décadas como un material de refuerzo. Todavía hoy se siguen vendiendo e incluso han desarrollado una *App* para móviles y tabletas. Las cajas de letras y números, que se utilizaban en primaria para aprender a

componer letras y cifras de una manera más lúdica. El ábaco, que se utilizaba y todavía a día de hoy lo podemos encontrar en las aulas, para aprender a contar y como apoyo para realizar operaciones aritméticas sencillas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones). Las láminas de religión, con unos grandes coloridos y muy expresivas que trataban sobre los Mandamientos, los Sacramentos, los Pecados Capitales etc. La lata de leche en polvo, en una época donde había desnutrición infantil y a través de un programa de cooperación internacional, se convirtió en un ritual diario en las escuelas, donde niño llevaba su vaso. Este es uno de los recuerdos más grabados en la memoria de nuestros antecesores. El parvulito, un libro para los primeros lectores (5- 6 años), tenía lecturas, adivinanzas, poesías, actividades a realizar por los niños, … este material facilito el día a día de los maestros, ya que fue un apoyo para el aprendizaje de la lecto- escritura. Al principio era todo en blanco y negro, pero en ediciones posteriores era a color y con dibujos e imágenes muy llamativas. El globo terráqueo de la editorial *Dalmau*, donde la esfera es de escayola. Los útiles para escribir, ese lápiz con las tablas de multiplicar, la goma de borrar "MILAN" y el sacapuntas de herradura. Los útiles de la clase de dibujo, la escuadra, el cartabón, el transportador y el compás que junto a la tiza cuadrada servía para explicar dibujo técnico o geometría. La foto del alumno, como olvidar ese recuerdo, sentados en el pupitre y con un mapa de fondo.

Dejando a un lado las piezas de los museos y centrándonos en la rutina de la clase, también recabaron infinidad de anécdotas. Como, por ejemplo: las clases de gimnasia donde corrían y saltaban, las clases de labores donde aprendían las chicas a bordar, coser y planchar, cada día a la entrada de la escuela cantaban el himno con el brazo levantado hacia el frente, en el mes de Mayo recitaban poesías para la Virgen y salían al patio a rezar el rosario, los niños y las niñas que aprendían las lecciones se situaban en las primeras filas de la clase, etc. En la rutina de la clase, también se recogían los castigos. Algunos abuelos recordaban los reglazos, el garbanzo en el suelo y el niño de rodillas clavándoselo, los brazos en cruz cargados de libros, las copias de 100 veces "no volveré a…". Así mismo, señalaban que en numerosas ocasiones cuando llegaban a casa, los padres los volvían a castigar o a darles algún azote. En

esa época, el maestro siempre tenía la razón y las familias lo respetaban y apoyaban ciegamente. Si nos fijamos en recuerdos más agradables, nos encontramos con los momentos de juego, señalaron que se jugaba siempre en la calle y que todos conllevaban movimiento, es decir, eran muy dinámicos. Por ejemplo: el pillapilla, que todavía en la actualidad lo vemos como juego; las cuatro esquinas, que servía para ser rápido e ingenioso; la rayuela, era muy común en los patios del colegio, se pintaba en el suelo con una tiza y los chavales pasaban rato y rato; la gallinita ciega, que se jugaba con los ojos tapados y donde el porrazo estaba asegurado; la comba y todas las canciones que le acompañaban, … Aquí se pudo observar la evolución que ha tenido el juego y como ahora, desafortunadamente, los niños son más sedentarios y consumen muchos juegos tecnológicos. Otro tema desconocido para los estudiantes era que existían escuelas diferenciadas para niños con su maestro y para niñas con su maestra. En muchas ocasiones se situaban en un mismo edificio y se localizaban en diferentes plantas. Todavía quedaba mucho camino por recorrer para llegar a la coeducación, que hoy vemos tan normal y habitual en las aulas.

También les hablaron de la conciliación entre la escuela y el trabajo, muchos de los abuelos recuerdan que iban a clase y cuando salían, además de hacer los deberes y estudiar, ayudaban en casa, generalmente, con los animales y en el campo. Desde bien pequeños tenían esta responsabilidad y ellos lo hacían gustosamente. Así mismo, señalan que esto les ayudo a ser personas más fuertes y de provecho. Todos eran muy conscientes del valor de las cosas.

Otro recuerdo fueron las clases de repaso que impartían los mismos maestros de la escuela. Al finalizar la jornada escolar, les daban clase particular y, de este modo, completaban su sueldo. De ahí el refrán "pasas más hambre que un maestro de escuela". En los pueblos era frecuente pagar en especie, es decir, con leña, harina, leche, huevos, gallinas, verdura, etc.

También era común hacer excursiones con los maestros los sábados o bien por la mañana o por la tarde, según el tiempo que hacía. Se salía por el campo, al castillo, a las lagunas, etc. en función del lugar donde se estuviera. Aquí se jugaba a los bolos, la comba, al corro de la patata

y también se cantaban canciones tradicionales como: “Tengo una muñeca de azul”, “La tarara”, “Antón pirulero”, “Estaba la pastora”, “Al pasar la barca”, “El señor Don Gato”, etc. Después se almorzaba o merendaba y volvían a sus casas.

Así mismo, todos los domingos los niños y niñas de la escuela iban a misa. Todos ellos ejercían de monaguillos. Según el sacerdote tenían algún regalo, los más habituales eran: peonzas, estampas, pelotas de goma, caramelos, etc. De este modo estaban más motivados en la asistencia a la Iglesia y en la religión que daban en la escuela.

En líneas generales, los estudiantes valoraron la actividad muy positivamente. Se señaló que habían realizado un aprendizaje profundo de la historia de la educación y que había sido muy significativo poder compartirlo con sus allegados. Pero también hubo algunas propuestas de mejora. Como, por ejemplo, el tiempo, consideraron que hubiesen necesitado un plazo más amplio para la tarea. También, dadas las circunstancias de pandemia, echaron en falta una visita presencial a alguno de los museos estudiados. Creen que sería una buena recompensa. Además, se podría programar la visita de abuelos, padres, … a clase para que contasen sus vivencias. Ya que creen que de este modo aprenden significativamente y de una manera más duradera. Todos coincidieron en la importancia de salvaguardar objetos, útiles, recuerdos, … sobre patrimonio escolar.

5. CONCLUSIONES

Los museos pedagógicos deben ser al fin, y por encima de todo, espacios orientados a la educación y a la formación de los ciudadanos, también de sus maestros, profesores y formadores, en activo o en proceso. Así mismo, ha de contribuir a preservar de la destrucción y del olvido los objetos, materiales, útiles de la infancia que conformen algún aspecto de la historia educativa personal o colectiva, que es lo que se conoce como patrimonio histórico educativo. Además, se conciben como espacios de sugerencias y emociones, y han de servir de aliciente para la creatividad. Por lo tanto, la pedagogía del museo debe concebirse de disfrute libre y a su vez personalizado. También, deben ser promotores

comunitarios y que favorezcan la socialización. Ejemplo de esto, lo encontramos en algunos de los museos estudiados, tales como el Museo de la Escuela Rural de Teruel en Alcorisa o el Museo Pedagógico "La Última Escuela" de Otones de Benjumea (Segovia). Ambos surgieron de proyectos locales y de asociaciones culturales. Cabe destacar que participar de manera constructiva y generosa en una iniciativa cultural pública es una oportunidad para crecer a sus agentes dinámicos y para enriquecer la red de oportunidades socioeducativas, así como para construir señas de identidad personal y colectiva, y afianzar el valor interno y socializante del grupo promotor.

En la experiencia presentada hemos comprobado la importancia que han tenido los relatos de las personas mayores que vivieron alguna de las épocas escolares representadas en las ambientaciones de las aulas de los museos. Sus testimonios orales han servido para profundizar en los diversos aspectos mostrados en los museos pedagógicos y han logrado darles vida a todos esos útiles, objetos, materiales, etc. expuestos en las estanterías y vitrinas.

Cabe señalar que, en la medida de lo posible, seria extraordinario que personas que fueron escolares de esas etapas pudieran ser guías de los museos pedagógicos. Ya que, con sus aportes, el visitante podría tener una visión más completa y realista de la visita. Además, se generarían intercambios muy especiales y las personas guías se sentirían muy satisfechas.

Los estudiantes del Grado de Maestro de Educación Primaria han podido tener una experiencia inolvidable con un aporte tanto a nivel personal como profesional. Les ha permitido reflexionar sobre diferentes temáticas educativas como son: las escuelas, los objetos, los maestros, etc. Pero además, han mantenido conversaciones con sus seres más cercanos, y han recopilado toda esa historia oral que en el futuro será su mayor tesoro. De ahí que haya habido un importante aporte emocional, y por lo tanto, el resultado de sus exposiciones y de sus aportaciones en el debate haya sido tan satisfactorio. Además, todo lo trabajado y aprendido perdurará el resto del tiempo en su memoria.

En esencia, con este trabajo se pone de manifiesto la necesidad de interrelacionar la teoría y la práctica. Y la importancia de conocer el pasado para entender el presente y vislumbrar el futuro de la educación.

6. REFERENCIAS

Hernández, F. (1994). *Manual de museología*. Síntesis.

Hernández, J. M. (2016). Museísmo, pedagógico, contexto y ciudadanía. Aula, 22, 159-172. Universidad de Salamanca.

Hooper-Greenhill, E. (1998). *Los museos y sus visitantes*. Trea.

Otero, E. (1994). *Manuel Bartolomé Cossío: pensamiento pedagógico y acción educativa*. CIDE

Pastor, M. L. (2004). *Pedagogía museística: nuevas perspectivas, tendencias actuales*. Ariel.

Riviere, G. H. (1993). *La museología*. Akal.

Ruiz, J. (2012). *Pasado, presente y provenir de los museos de educación. La memoria y el deseo*. Tirant lo Blanch.

Ruiz, J. (2010). *El patrimonio histórico-educativo. Su conservación y estudio*. Biblioteca Nueva.

Ruiz, J. (2006).Historia y museología de la educación: despegue y reconversión de los museos pedagógicos. *Historia de la Educación: Revista Interuniversitaria*, 25, 271-290.

METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGIBUG

MARTA GARCÍA-JIMÉNEZ
Universidad de Granada

MARÍA FERNÁNDEZ CABEZAS
Universidad de Granada

MARÍA ASUNCIÓN RÍOS JIMÉNEZ
Universidad de Granada

CRISTINA BORJA TOMÁS
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto cambios importantes en los procesos de enseñanza – aprendizaje en el ámbito universitario, más concretamente en la profesión docente, modulando la orientación formativa caracterizada por ser más técnica hacia una más de índole reflexivo (Jerónimo-Arango et al., 2020; León et al., 2011, Schön, 1998).

Tras esta demanda de la sociedad, se percibe una necesidad de reflexionar referente a qué cambios de actitud tiene que realizar el docente universitario para cumplir con los retos propuestos, mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje, poniendo el foco en el alumnado. Los cambios que se produzcan en las ideas preconcebidas del docente influirán en la formación del alumnado, futuros docentes, los cuales modularan esa actitud percibida de acuerdo con el desarrollo de competencias intelectuales, de crecimiento personal y crecimiento profesional que les capaciten, en un futuro próximo para consolidar estas actitudes, para el

diseño y desarrollo de metodologías innovadoras que favorezcan su desarrollo profesional (León et al., 2011). La base que sustenta la formación inicial docente está estrechamente vinculada a los propios sistemas de creencias y/o representaciones sociales del profesorado referentes al objeto y naturaleza del conocimiento que enseñan a su alumnado (Ferrada y Villena, 2010).

La necesidad de que se produzcan cambios en el ámbito universitario se ve sustentado en los diversos hallazgos encontrados en las investigaciones (Capella - Riera, 2013; Cossío- Gutiérrez y Hernández-Rojas, 2016; Gargallo et al., 2014; Jerónimo – Arango et al., 2020; Pons-Parra y Serrano-González-Tejero, 2012), refiriéndose a las formas diversas que tiene el alumnado para aprender y el profesorado de enseñar en el aula, desde las metodologías de enseñanza centradas en el aprendizaje capacitando al profesorado para su implementación hasta el uso adecuado de las estrategias de aprendizaje, fomentando el aprendizaje autónomo del alumnado y el desarrollo de un pensamiento crítico. Se enfatizó la necesidad de consolidación en el tiempo de estos cambios, ya que responden a las demandas de la sociedad actual. De Miguel (2005) destacó diferentes metodologías de enseñanza: estudios de casos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, … en las que resalta que el alumnado es el protagonista de su propio proceso de aprendizaje de forma activa.

La formación profesional docente debe percibirse prioritaria ya que aglutina las conexiones que vinculan el objeto de conocimiento con los procesos de enseñanza aprendizaje, y por consiguiente, la complejidad de estos procesos, interviniendo para generar una visión integral. Por tanto, el profesorado debe adaptarse a las necesidades vigentes y a los cambios constantes que presenta la profesión docente, mediante la formación continua y el alumnado en formación inicial debe adaptarse a los retos planteados y ser participe activo de su propio aprendizaje (Quintanilla,2004).

Si se concibe este tipo de formación profesional docente de índole reflexiva, el docente reflexionará sobre su propia práctica profesional, se fomentará en el alumnado la capacidad de pensamiento crítico y comprensión hacia el conocimiento a adquirir en el ámbito universitario

(Ferrada y Villena, 2010). Así mismo, Higgs (2013) puso de manifiesto que el docente al reflexionar y comprender su propia práctica docente, tendrá capacidad para adquirir una visión crítica de la propia práctica que le permitirá adaptarse a los posibles obstáculos que se presenten en diversos ámbitos, y esto influirá de modo positivo o negativo en su aula.

Las prácticas docentes centradas en el aprendizaje en el ámbito de la educación superior y las creencias propias del profesorado tienen un papel muy relevante en el proceso de enseñanza- aprendizaje, considerando compaginar las relaciones entre profesorado y alumnado, favoreciendo el pensamiento crítico y respetando sus ideas/opiniones y necesidades de carácter individual que cada alumnado/a presenta (McCombs y Lauer, 1997).

Es imperante destacar la necesidad de que la calidad que se ofrece en los programas de formación docente se caracterice por las interacciones que surgen entre el profesorado y el alumnado, futuros docentes. De modo, que puedan conjuntamente visualizar si existen discrepancias entre la teoría y la práctica, para solventarlas y que se consiga una construcción conjunta entre ambas. El éxito en el aprendizaje del alumnado será percibido en cuanto se modulen tanto el enfoque de enseñanza empleado como el de aprendizaje por parte del profesorado (Chen et al., 2010; Korthagen et al., 2006).

Para que se produzca una adecuada interacción entre los procesos de enseñanza – aprendizaje es necesario, según Olmedo (2004), conocer las diversas estrategias de aprendizaje que utiliza el alumnado del ámbito universitario ante determinados modelos de índole evaluativo que ofrece el profesorado en educación superior, y que favorecen el conocimiento de unas características particulares que debe tener el modelo para generar efectos positivos ante determinadas estrategias de aprendizaje.

Se destaca en educación superior que las prácticas educativas se focalicen en las expectativas de que el alumnado asuma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje autorregulado (McCombs, 2002; McCombs y Pierce, 1999). El procesamiento de la información que

gestiona el alumnado está directamente relacionado con las estrategias que utilizan en esa codificación (Mirkov, 2013).

2. OBJETIVO

Analizar los vínculos entre metodología docente y las estrategias de aprendizaje en la formación inicial del docente en el repositorio institucional de la Universidad de Granada, Digibug.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio es una revisión sistemática de la literatura (Gough, 2013; Sánchez- Meca y Botella, 2010), bajo el procedimiento sustentado en el protocolo PRISMA (Moher et al., 2009; Moher et al., 2015), cuyo propósito es construir una síntesis cualitativa sobre el vínculo entre las variables de este estudio: la formación inicial del profesorado, las estrategias de estudio y las metodologías de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de la educación superior.

Esta investigación se desarrolló en dos fases diferenciadas: el mapeo bibliográfico inicial (Hallinger, 2013; Hallinger y Kovačević, 2019), se obtuvieron datos concluyentes (países donde se estudiaba la temática, el repositorio utilizado, idioma empleado, cantidad de artículos y la evolución temporal). Se tomaron decisiones en torno a los descriptores utilizados, criterios de inclusión y exclusión utilizados, así como la estrategia de búsqueda utilizada y categorizar la información seleccionada, interviniendo ecuaciones con operadores booleanos para la consecución del presente estudio; y el análisis temático (Crowe et al., 2015) referente a la selección de los documentos encontrados siguiendo un procedimiento de revisión por pares (Sarthou, 2016).

Para lograr nuestro propósito, se llevó a cabo una exploración de la temática en el repositorio institucional de la Universidad de Granada, en primera instancia por su carácter de acceso abierto y su actual auge (Aguillo et al., 2010) y por la posición que ocupaba en el ranking mundial "Transparent Ranking: All Repositories (August 2021)", enmarcada en el puesto 536 de 3942.

Se delimitó como periodo de tiempo 2000- 2021, para poder tener una visión más global de la temática que abordamos en el presente estudio.

3.1. MAPEO BIBLIOGRÁFICO INICIAL

Se realizó una selección de aquellas palabras clave de nuestro estudio incluidas en los Tesauros Eric y Unesco (Sunny y Angadi, 2017), los cuales fueron 'learning strategies', 'Higher education', 'preservice teacher education', 'initial teacher training', y 'Methodology'.

Los hallazgos encontrados en el repositorio DIGIBUG para 'learning strategies' (n= 746); 'Higher education' (n=1.249); 'preservice teacher education' (n=146); 'initial teacher training' (n=330); y 'Methodology' (n=2.475).

Se indica que la palabra clave "Methodology" presenta un carácter general, comprobándose en los Tesauros antes descritos no pudiéndose enmarcar como tipo de metodología (por ejemplo, metodologías activas, metodologías tradicionales, entre otras), lo que abocó a su uso como descriptor general en este estudio.

Se ha comprobado que los descriptores "Initial teacher training" y "Preservice teacher education" han generado escasos resultados al respecto. Por tanto se ha procedido a realizar la búsqueda de forma separada en dos ecuaciones de búsqueda distintas, y se han generado más resultados al respecto, por lo que se ha procedido a incluirlas.

A continuación, se exponen los criterios usados en la búsqueda de la literatura de inclusión y exclusión (Tabla1).

TABLA 1 *Criterios de inclusión y exclusión usados en la búsqueda de la literatura*

INCLUIDOS EN LA BÚSQUEDA	EXCLUIDOS DE LA BÚSQUEDA
Estudios científicos encontrados a partir de la ecuación de búsqueda con las palabras claves delimitadas en la investigación.	Estudios científicos que no estén en el intervalo de tiempo especificado.
Estudios científicos publicados entre 2000- 2021.	Estudios científicos que no estén en el idioma seleccionado.

Estudios científicos en el repositorio analizado.	Estudios científicos que no son considerados relevantes en nuestro ámbito.
Estudios científicos en inglés y español.	Estudios científicos de otros repositorios.
Estudios en los cuales el objeto de estudio principal sea el mismo que el nuestro.	

Fuente: elaboración propia

Las ecuaciones de búsqueda reflejadas a continuación (Tabla 2) han generado resultados que se han analizado con los filtros del repositorio seleccionado.

TABLA 2. *Especificaciones de búsqueda en el repositorio institucional DIGIBUG*

REPOSITORIO	ESPECIFICACIONES DE BÚSQUEDA	NÚMERO DE ARTÍCULOS
DIGIBUG	Initial teacher training and Preservice teacher education and methodology and higher education	10
	Initial teacher training and Preservice teacher education and learning strategies and higher education	13
	Initial teacher training and Preservice teacher education and learning strategies and methodology and higher education	10
	Initial teacher training or Preservice teacher education and learning strategies and methodology and higher education	10
	Initial teacher training and methodology and higher education	83
	Initial teacher training and learning strategies and higher education	83
	Initial teacher training and learning strategies and methodology and higher education	62
	Preservice teacher education and methodology and higher education	14
	Preservice teacher education and learning strategies and higher education	17

	Preservice teacher education and learning strategies and methodology and higher education	11
	*Initial teacher training and methodology	139
	*Preservice teacher education and methodology	38
	*Initial teacher training and learning strategies	108
	*Preservice teacher education and learning strategies	30
	*Initial teacher training and higher education	128
	*Preservice teacher education and higher education	36
	FILTROS DE BÚSQUEDA	
	Área temática	Todo Digibug
	Dominios de investigación	Digibug
	Idiomas	Todos los idiomas
	Tipos de documentos	Todos los documentos
	Periodo de tiempo	200-2021

Fuente: elaboración propia

El proceso de selección de los documentos del repositorio Digibug, se muestran en la siguiente Tabla 3, siguiendo las directrices del protocolo PRISMA (Moher et al., 2009; Moher et al., 2015).

TABLA 3. *Fases en la selección de estudios*

IDENTIFICA-CIÓN	Número de documentos identificados después de la aplicación de los filtros de búsqueda: DIGIBUG=792 Número total de artículos identificados en las bases de datos (n=792)	
CRIBACIÓN	Número de documentos después de la eliminación de duplicados (n=261)	Número de artículos duplicados excluidos (n=531)
IDONEIDAD	Número de documentos en los que se valoró su idoneidad (n=5)	Número de artículos excluidos y razón de la exclusión (n=256)
INCLUSIÓN	Número de artículos incluidos (n=5)	

Fuente: elaboración propia

3.2. ANÁLISIS TEMÁTICO Y VALORACIÓN CUALITATIVA

Tras el cribado realizado de los resultados obtenidos y seleccionados los que se incluyen en la presente revisión sistemática, se procedió a revisarlos bajo los parámetros de la Teoría Fundamentada (Strauss y Corbin, 2002). Estos parámetros indican una lectura de los resultados obtenidos en varias ocasiones, desde la perspectiva más global hasta una más específica, para encontrar asociaciones entre las variables del estudio.

En una primera revisión realizada, se obtuvieron categorías en cuanto al autor/a, año, país, propósito, muestra, instrumentos utilizados, conclusiones y limitaciones de cada estudio analizado. Y en una segunda lectura considerando los objetivos del presente estudio, aplicando el análisis temático (Crowe et al., 2015), para extraer los temas, se identificaron: la primera categoría temática fue metodologías docentes en la

formación inicial docente, la segunda categoría temática fue estrategias de aprendizaje; y, por último, la tercera categoría temática fue relación entre metodología docente y estrategias de aprendizaje.

Para proceder con el análisis de los resultados obtenidos y la agrupación de la información por categorías y temas se utilizó el programa de análisis de datos NVivo 1.5.1.

4. RESULTADOS

Los resultados se agrupan en dos partes diferenciadas, en la primera se muestran los resultados hallados en el mapeo bibliográfico inicial y en la segunda, se muestran los resultados a partir del análisis temático.

De acuerdo con el mapeo bibliográfico, (Tabla 4), los países que analizaron esta temática fueron España (Barcelona, Sevilla, Burgos y Granada) y Argentina.

Los propósitos que perseguían los estudios analizados se centraban en las percepciones de los futuros docentes y del profesorado, en la relación entre teoría y práctica en el Grado de Educación Primaria, en la evaluación del impacto del Modelo SIRECA en el Máster profesionalizante obligatorio de Educación Secundaria (MAES), en la percepción del alumnado universitario sobre el aprendizaje que se propicia en el Grado de Educación Primaria y aquellas competencias profesionales que adquieren en el desarrollo de las asignaturas, mediante los resultados arrojados de un PIBD (Proyecto de innovación y buenas prácticas docentes) mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje del ámbito universitario.

La muestra encontrada fue variada, entre la que se destaca un 40% hizo alusión a alumnado universitario y un 60% iban dirigidas a alumnado y a profesorado en el ámbito universitario.

Los instrumentos utilizados en los estudios analizados destacan entrevistas en profundidad, entrevistas semiestructuradas, grupos de discusión, relatos, cuestionarios de escala Likert y valoración, diversos cuestionarios: de Evaluación de Intervención docente, de Procesos de Estudio (CPE) y el CME (Cuestionarios de Momentos de Evaluación).

Destacar algo peculiar en todos los estudios analizados, la utilización de más de un instrumento de medición es sus investigaciones.

Los estudios analizados muestran una evolución temporal de la temática, destacando *España* en el año 2004 se realiza un contraste entre estudios de procesos de enseñanza y aprendizaje entre España y Argentina (Olmedo); en el año 2017, se analizan las percepciones de los futuros docentes (Colén – Riau y Castro – González); en el año 2018, se analiza la percepción del alumnado sobre la utilidad del aprendizaje propiciado (Hortigüela – Alcalá, Abella – García, Delgado – Benito y Ausín – Villaverde); en el año 2019 un proyecto de innovación y buenas prácticas que incluye el aprendizaje basado en proyectos (Pareja, Fernández y Fuentes), en este mismo año, evalúan el impacto del Modelo SIRECA (Domínguez- Fernández, Prieto – Jiménez y Álvarez – Bonilla).

Las conclusiones que se desprendían de los estudios analizados versan sobre la problemática que prevalece en la relación de la teoría con la práctica, la necesidad de propiciar entornos de aprendizaje reales para minimizar la brecha existente entre currículum y práctica educativa, valoración positiva por parte del alumnado en cuanto a aquellos enfoques metodológicos que van estrechamente vinculados con las demandas del futuro profesional docente, el alumnado argentino posee un mayor aprendizaje significativo y motivación intrínseca, en contraposición, al alumnado español, con un aprendizaje extrínseco y mecánico, se enfatiza que el modelo de evaluación utilizado por el docente universitario español es más tradicional y de carácter estratégico y, por último, se destaca la motivación del alumnado frente a la propuesta presentada (PIBD) y el desarrollo de un aprendizaje significativo por parte del mismo.

Las limitaciones que se destacaron en las investigaciones analizadas son la falta de relación entre teoría y práctica enfatizando en el desarrollo significativo de la formación inicial docente, por parte del alumnado y del profesorado implicado, así mismo, se atiende a ensalzar la necesidad de realizar cambios estructurales en el Máster profesionalizante obligatorio de Educación Secundaria (MAES), en cuanto a la relación entre teoría y práctica y el vínculo entre centros de prácticas y

universidad, posibilidad de ampliación a más universidades y más asignaturas, limitaciones en cuanto a la utilización de cuestionarios (CPE) y necesidad de realizar correlaciones para arrojar más resultados entre los cuestionarios de Procesos de Estudio (CPE) y el CME (Cuestionarios de Momentos de Evaluación), y por último, la falta de tiempo en la implementación del PIBD.

TABLA 4

Estudios analizados en el repositorio institucional DIGIBUG

AUTOR /AÑO	PAÍS	OBJETIVO	MUESTRA	INSTRUMENTO	CONCLUSIÓN	LIMITACIÓN
Colén – Riau y Castro – González (2017)	Barcelona (España)	Indagar sobre las percepciones que poseen los futuros docentes, así como el profesorado en cuanto a la relación existente entre teoría y práctica en el Grado de Educación Primaria	Estudio de casos múltiples	Entrevistas en profundidad, grupos de discusión y relatos	Los resultados obtenidos muestran la problemática existente en la falta de conexión entre el currículum y la práctica, entre otras	Falta de un desarrollo significativo y compartido en la formación inicial de maestros, en la relación entre teoría y práctica
Domínguez-Fernández, Prieto – Jiménez y Álvarez – Bonilla (2019)	Sevilla (España)	Evaluar el impacto del Modelo SIRECA en el Máster profesionalizante obligatorio de Educación Secundaria (MAES)	Alumnado y del profesorado del Máster	Dos cuestionarios escala Likert y en la valoración que realiza el alumnado sobre las competencias adquiridas en em máster	Ayuda a reducir la brecha entre teoría y práctica, tras el planteamiento de entornos de aprendizaje reales	Necesidad de cambios estructurales del Máster; mayor interactividad entre teoría y práctica; equipo mixto entre los tutores de los centros de prácticas y la universidad

Hortigüela – Alcalá, Abella – García, Delgado – Benito y Ausín – Villaverde (2018)	Burgos (España)	Analizar la percepción del alumnado sobre la utilidad del aprendizaje propiciado por el Grado de Educación Primaria y las competencias desarrolladas por el desempeño docente durante el desarrollo de las asignaturas	Han participado 148 estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad de Burgos	Cuantitativo: CEID (Cuestionario de Evaluación de Intervención docente) Cualitativo: Entrevista semiestructuradas	La valoración positiva de los estudiantes ante los enfoques metodológicos vinculados a las demandas profesionales del futuro profesorado	Únicamente se centra en una asignatura y una facultad; posibilidad de ampliación a otras titulaciones
Olmedo (2004)	España y Argentina	Mejorar la universidad mediante el estudio de los procesos de enseñanza – aprendizaje que se producen en el ámbito	Alumnado que cursan la Licenciatura de Pedagogía y la de Ciencias de la Educación; profesorado que imparte docencia en la Facultad de Ciencias de la Educación de la UGR y la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales (Universidad Nacional de Jujuy)	Cuestionario Procesos de Estudio (CPE) y el CME (Cuestionarios de Momentos de Evaluación)	Se evidencia que el modelo argentino tiene mayor aprendizaje significativo e intrínseco; en contraposición, al modelo español, un aprendizaje extrínseco y mecánico, minimizando el tiempo de empleo. Destaca el modelo de evaluación del profesorado español como tradicional y de índole estratégico	Limitaciones en cuanto al empleo del CPE, de establecer correlaciones entre CPE y CME

Pareja, Fernández y Fuentes (2019)	Granada (España)	Diseñar y analizar de forma parcial los resultados de un PIBD (Proyecto de innovación y buenas prácticas docentes)	107 estudiantes de la especialidad de Educación Física	Encuesta de evaluación de la satisfacción en la metodología de Aprendizaje basado en Proyectos; Cuestionario de satisfacción (ad hoc)	Motivación por parte del alumnado ante la propuesta; desarrollo de un aprendizaje significativo	Falta de tiempo

Fuente: elaboración propia

Los resultados analizados mediante el *análisis temático* se presentan mediante diferentes temas y categorías temáticas, anteriormente mencionadas, vinculadas con los objetivos de investigación propuestos en el presente estudio.

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio referente a la primera categoría temática, *metodologías docentes en la formación inicial del profesorado,* nos permiten vislumbrar, que el ámbito universitario se ha enfrentado a diversas transformaciones, como son los avances tecnológicos en la sociedad de la información y comunicación en la que nos encontramos; la creciente demanda de una mejora en la calidad de la formación, entendida como "reciclaje" de manera continuada; empleo de nuevos métodos formativos; la necesidad imperante de aunar la especialización con las ciencias multidisciplinares y la autonomía de índole universitaria (Olmedo, 2004).

La necesidad de la propuesta de un cambio en el plan de estudios del Grado de Educación Primaria se debió al estudio de Colén – Riau y Castro – González (2017) que lo ensalzaban atendiendo a los resultados obtenidos en su estudio vinculados a la desconexión entre la teoría y la práctica imperante en la titulación mencionada, lo que generaba en el alumnado la percepción de fragmentación y no concebían el desarrollo de índole significativo. Para evitar esta dicotomía se debe atender a implementar metodologías activas que promuevan que el alumnado se sienta partícipe de su propio proceso de aprendizaje, lo que posteriormente en los resultados obtenidos en el estudio de Hortigüela-Alcalá et al. (2018) el alumnado valora estos aspectos.

Referente a la categoría temática de *estrategias de aprendizaje*, Olmedo (2004), presentó en su investigación el vínculo que subyace entre las estrategias de aprendizaje del alumnado y los motivos para emplear en cada situación un mecanismo u otro de aprendizaje. De acuerdo, con esta afirmación resaltó resultados vinculados a estudiantes de 2º ciclo de Pedagogía en la Universidad de Granada (España) y el vínculo con un enfoque de aprendizaje superficial, lo que derivó a pensar que el alumnado se centraba en un aprendizaje académico como medio para obtener un mejor puesto de trabajo, por tanto, utilizaban técnicas como la memorización de aquellos elementos que pueden ser evaluados. También refirió al alumnado de la Licenciatura de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de Jujuy, que se enmarcaban más en un enfoque de aprendizaje profundo, vinculando el contenido/conocimiento nuevo con aquel conocimiento previo que poseían y así, generar un aprendizaje significativo, como técnicas trabajan la lectura en profundidad y la discusión con profesionales implicados en el aprendizaje, se caracterizaban por tener motivación intrínseca (Buendía et al., 2001).

En cuanto a la categorización temática referida a la *relación entre metodologías docentes y estrategias de aprendizaje*, surgieron cuestiones coyunturales vinculadas entre teoría y práctica en el ámbito universitario y se promulgaban posibles soluciones a esta dicotomía. La investigación de Pareja et al. (2019) se enfocó en el Máster profesionalizador de formación del profesorado, desde una perspectiva de índole interdisciplinar se abarcó el aprendizaje basado en proyectos (ABPr), una metodología innovadora, enfatizaron que el alumnado valora positivamente que exista vinculación entre los contenidos teóricos propuestos en el aula y la futura aplicación, parte práctica, en su contexto profesional laboral, sin embargo, añadieron que es necesario más tiempo de implementación del proyecto, para poder ver reflejados aprendizajes más profundos. Otra propuesta para ayudar a reducir esa brecha existente entre la teoría y la práctica fue de Domínguez- Fernández et al. (2019), mediante la implementación del Modelo SIRECA (Situaciones Reales en el Centro y en el Aula), promoviendo situaciones reales en el aula.

5. DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis realizado en el presente estudio sobre las *metodologías docentes en la formación inicial del profesorado* se enfatizó la necesidad de poner el foco en el aprendizaje del alumnado mediante el uso de metodologías docentes que lo promuevan, generando así, conciencia en el alumnado que les permitan reflexionar y autorregularse su propio proceso de aprendizaje. Modulando, si fuese necesario, las estrategias de aprendizaje de acuerdo con las tareas que se presenten, atendiendo a un enfoque profundo del aprendizaje (Chiphiko y Shawa, 2014; Du Plessis, 2020; Jerónimo- Arango, et al., 2020).

La implementación de programas que contengan metodologías activas centradas en el alumnado ha sido manifestada por el estudio de Buzza y Allinotte (2013), para favorecer el desarrollo adecuado de las estrategias de aprendizaje, facilitando la adquisición de determinadas competencias y que el alumnado las consolide en el tiempo. En otras cuestiones coyunturales, existía la disconformidad de que el espacio, el aula del ámbito de educación superior, no propiciaba la implementación de metodologías que fomenten las diversas competencias que el alumnado debe adquirir (Bozu y Aránega – Español, 2017).

La falta de preparación profesional docente la puso de manifiesto Flores y Day (2006) en su investigación, en este sentido diversos estudios reafirmaban la falta de conexión entre el currículum y la práctica educativa (Ávalos, 2009, Brouwer y Korthagen, 2005, Tiana, 2013).

En relación con las *estrategias de aprendizaje*, Olmedo (2004) expuso las diferencias entre alumnados de diversos contextos, de acuerdo con un enfoque superficial con técnicas de memorización por parte de alumnado español, y por el contrario, alumnado argentino con enfoque profundo y con estrategias de aprendizaje que fomentan el aprendizaje significativo. Los enfoques de aprendizaje están relacionados con las estrategias de aprendizaje, fueron definidos por Biggs (1989, 1993, 2001), y presentan las características, que se corroboran con los resultados arrojados en el estudio de Olmedo (2004), el alumnado con un *enfoque superficial* posee motivación extrínseca, realiza las tareas con mínimo esfuerzo y evita fracasar, para ello, utiliza las estrategias de

memorización. Por el contrario, las características que posee el alumnado con *enfoque profundo* es motivación intrínseca, se preocupa por el proceso de aprendizaje y para ello, utiliza estrategias de comprensión, vinculando conocimientos nuevos con conocimientos o contenidos previos. Cuando el alumnado percibe las tareas académicas importantes o de carácter interesante, está en disposición de tener mayor motivación intrínseca, por lo que conlleva a un aprendizaje más significativo (Martínez- Berruezo y García- Varela, 2011).

Las estrategias de aprendizaje ha sido una temática ampliamente abordada en educación superior por diversos estudios y concluyen que las estrategias de aprendizaje son recursos cognitivos que el alumnado utiliza de manera deliberada cuya finalidad es alcanzar con éxito las tareas propuestas (Beltrán-Llera, 2003; Coll-Salvador et al., 1990; Justicia y Cano, 1993; Nisbet y Shucksmith, 1986). Así mismo, las estrategias de aprendizaje se han clasificado en función del tipo de acciones o contenidos asociados, ámbitos personales y/o procesos de referencia (Valle-Arias et al., 1999). Diversos autores han realizado sus aportaciones al respecto, confluyendo en la motivación del alumnado, estrategias cognitivas y metacognitivas, y el manejo de la información que realiza el alumnado (Pozo y Postigo-Angón, 2000; Yip, 2012).

En *relación entre metodologías docentes y estrategias de aprendizaje*, surge de nuevo, la brecha existente entre teoría y práctica, desde el estudio de Iredale (2012) en base a las ideas y las prácticas que promueve John Dewey sobre la experiencia, se enmarcan las diversas investigaciones referentes al profesorado en formación en Reino Unido, caracterizada por estándares profesionales generales, que han encapsulado a los docentes a dirigir su propia práctica profesional mediante una serie de rúbricas que se han impuesto desde las autoridades competentes de índole externo. Ensalza la necesidad de que el profesorado no solo atienda al aprendizaje sobre la experiencia, ya que es limitado y puede conllevar a desvincularte de la práctica educativa y tener que recurrir a otros profesionales.

Atendiendo a la formación inicial docente en el Máster profesionalizante obligatorio de Educación Secundaria (MAES), en el ámbito español, se señala la situación en la que se encuentra el análisis y

la evaluación de este, hasta el momento insuficiente, resaltando las discrepancias entre teoría que se imparte y la práctica (Valdés et al., 2015; Imbernón y Colén, 2015).

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio nos llevan a considerar que es relevante reflexionar y avanzar en cambios que procuren un profesorado universitario más reflexivo, atendiendo a que el proceso de enseñanza – aprendizaje esté enfocado en el alumnado, mediante la implementación de metodologías activas que lo propicien. Esto facilitará la disminución de la brecha existente entre teoría y práctica en diversas titulaciones universitarias, tan enfatizada en los estudios que hemos analizado.

No obstante, se debe ensalzar la importancia del uso adecuado de las estrategias de aprendizaje por parte del alumnado, lo cual favorecerá una mayor adquisición de determinadas habilidades, así como un pensamiento crítico, aprendizaje autónomo, y por consiguiente, aquellas competencias que capaciten profesionalmente al alumnado.

Como se pone de manifiesto en la presente investigación, se analiza el repositorio institucional de la Universidad de Granada, no obstante, se ha ampliado la búsqueda de la literatura a más repositorios educativos en otras investigaciones realizadas. Se enfatiza, que el escrutinio de los documentos analizados se ha procedido a realizarlo manual en el repositorio, ya que no dispone de variedad de filtros aplicados, por lo que se visualiza la necesidad de que los repositorios adapten sus filtros para facilitar la búsqueda avanzada de literatura. Como futura línea de trabajo se resalta la necesidad de estudios que vinculen las variables mencionadas en el presente estudio y la posibilidad de publicar en los repositorios, debido al auge que están adquiriendo.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este estudio está financiado por dos Becas para la Formación de Profesorado Universitario (FPU), Convocatorias (2018 y 2019). Ministerio

de ciencia, innovación y universidades, Universidad de Granada, España. FPU18/02842; FPU19/00657.

8. REFERENCIAS

Aguillo, I.F., Ortega, J.L., Fernández, M., y Utrilla, A.M. (2010). Indicators for a Webometric Ranking of Open Access Repositories. *Scientometrics*. 10.1007/s11192-010-0183-y

Ávalos, B. (2009). Los conocimientos y las competencias que subyacen a la tarea docente. En C. Vélaz de Medrano y D. Vaillant (Coord.), *Aprendizaje y desarrollo profesional docente* (67-78). Madrid: Fundación Santillana-OEI.

Beltrán-Llera, J. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de Educación (Madrid), 332*, 55-73.

Biggs, J. (1989). Approaches to the enhancement of tertiary teaching. *Higher Education Research and Development, 8*(1), 7-25.doi: 10.1080/0729436890080102

Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology, 63*, 3-19. doi: 10.1111/j.2044-8279.1993.tb01038.x

Biggs, J. (2001). Enhancing learning: a matter of style or approach? En R.J. Sternberg, y L-F. Zhang, *Perspectives on Thinking, Learning and Cognitive Style* (pp.73-102). LEA.

Bozu, Z., y Aránega – Español, S. (2017). La formación inicial de maestros y maestras a debate: ¿Qué nos dicen sus protagonistas? / The initial teacher training to debate: What do their protagonists tell us? *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 21*(1), 143 – 163.

Brouwer, N., y Korthagen, F. (2005). Can teacher education make a difference? *American Educational Research Journal, 42*(1), 153–224.

Buendía, L., Olmedo, E., y Pegalajar, M. (2001). Estrategias de aprendizaje en la realización de tareas, en *X Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa*. A Coruña: AIDIPE.

Buzza, D., y Allinotte, T. (2013). Pre-Service Teachers' Self-Regulated Learning and their Developing Concepts of SRL. *Brock Education, 23* (1), 58-76. 10.26522/brocked.v23i1.353.

Capella-Riera, J. (2013). Consideraciones y propuestas en torno a la capacitación y perfeccionamiento de los profesores en nuestras facultades de educación y centros de formación magisterial. *Educación, 1* (1), 67-92.

Chiphiko, E. y Shawa, L.B. (2014). Implementing learner-centred approaches to instruction in primary schools in Malawi. *Mediterranean Journal of Social Sciences, 5*(23), 967–975. https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n23p967

Cheng, M.M.H., Cheng, A.Y.N,. y Tang, S. Y. F. (2010). Closing the gap between the theory and practice of teaching: implications for teacher education programmes in Hong Kong. *Journal of Education for Teaching, 36*(1), 91-104.

Colén- Riau, M.T. y Castro- González, L. (2017). El desarrollo de la relación teoría y práctica en el Grado de Maestro en Educación Primaria. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado,21*(1), 59-79.

Coll-Salvador, C., Palacios-González, J. y Marchesi-Ullastres, A. (eds.) (1990). Desarrollo psicológico y educación, *II. Psicología de la educación escolar*, 199-221. Madrid: Alianza.

Cossío-Gutiérrez, E. F., y Hernández-Rojas, G. (2016). Las teorías implícitas de enseñanza y aprendizaje de profesores de primaria y sus prácticas docentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 21* (71), 1135-1164.

Crowe, M., Inder, M., y Porter, E.R. (2015). Conducting qualitative research in mental health:Thematic and content Analyses. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 1-8.

De Miguel, M. (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. *Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior.*

Domínguez- Fernández, G., Prieto – Jiménez, E. y Álvarez – Bonilla, F.J. (2019). Las situaciones reales del docente como estrategia de aprendizaje inicial del profesorado de secundaria: el modelo SIRECA. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 22*(3), 129 – 149. 10.30827/profesorado.v23i3.9512

Du Plessis, E. (2020). Student teacher's perceptions, experiences, and challenges regarding learner – centred- teaching. *South African Journal of Education, 40*(1), 1 – 10. https://doi.org/10.15700/saje.v40n1a1631

Ferrada, D., y Villena, Al. (2010). Modelo profesional de referencia en la formación inicial de profesores. *Cadernos de Pesquisa, 40* (140), 507-527.

Flores, M.A. y Day, C. (2006) Contexts which shape and reshape new teachers' identities: A multi-perspective study. *Teaching and Teacher Education, 22,* 219–232.

Gargallo, B., Morera, I., Iborra, S., Climent, M. J., Navalón, S., y García, E. (2014). Metodología centrada en el aprendizaje. Su impacto en las estrategias de aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista Española de Pedagogía, 72* (259), 415-435.

Gough, D. (2013). Researching differently: Generating a gender agenda for research in environmental education. En R. Stevenson, M. Brody, J. Dillon and A. Wals (Eds.),*International handbook of research on environmental education* (375-383). Routledge.

Hallinger, P. (2013) A conceptual framework for reviews of research in educationalleadership and management. *Journal of Educational Administration, 51*(2), 126–149.doi: 10.1108/09578231311304670

Hallinger, P., y Kovačević, J. (2019). A bibliometric review of research on educational administration: Science mapping the literature, 1960 to 2018. *Review of Educational Research, 89*(3), 335-369. doi: 10.3102/0034654319830380

Higgs, L.G. (2013). Theory in Educational Research and Practice in Teacher Education. En Popov, N., Wolhuter, C., Almeida, P., Hilton, G., Ogunleye, J., Chigisheva, O. (Eds.), *Education in One World: Perspectives from Different Nations. Volume 11* (105-111). BCES Conference Books.

Hortigüela – Alcalá, D., Abella – García, V., Delgado – Benito, V., y Ausín – Villaverde, V. (2018). Valoración del aprendizaje obtenido en la formación inicial del profesorado en función del enfoque metodológico. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 22*(2), 227 – 246.

Imbernón, F., y Colén, M.T. (2015). Los vaivenes de la formación inicial del profesorado. Una Reforma siempre inacabada. *Tendencias Pedagógicas, 25*, 57-76.

Iredale, A. (2012). Down the rabbit – hole. Routinised practices, Dewey and teacher training in the lifelong learning sector. *Higher Education, Skills and Work- Based Learning, 2*(1), 54-62. doi: 10.1108/20423891211197749

Jerónimo-Arango, L. C., Yániz Álvarez-de-Eulate, C., y Carcamo-Vergara, C. (2020). Estrategias de aprendizaje de estudiantes colombianos de grado y posgrado. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 13*, 1-20. doi: 10.11144/Javeriana.m13.eaec

Justicia, F., y Cano, F. (1993). Concepto y medida de las estrategias y estilos de aprendizaje. En C. Monereo (ed.). *Estrategias de aprendizaje. Procesos, contenidos e interacción*, 113-126. Domènech.

Korthagen, F., Loughran, J., y Russell, T. (2006). Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. *Teaching and Teacher Education, 22*, 1020-1041.

León, B., Felipe, E., Iglesias, D., y Latas, C. (2011). El aprendizaje cooperativo en la formación inicial del profesorado de Educación Secundaria/ Cooperative learning in the initial training of Secondary School teachers. *Revista de Educación, 354,* 715-729.

Martínez- Berruezo, M.A., y García – Varela, A.B. (2011). Análisis de la influencia de la virtualización en la motivación del alumnado universitario de primer curso de Magisterio / Analysis of the impact of virtualization on motivation in first – year teaching students. *Revista de Educación, 362,*42-68. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2011-362-152

McCombs, B.L. (2002). *Assessment of learner - centered practices (ALCP) college survey validation results*. Denver, CO: University of Denver Research Institute.

McCombs, B.L., y Lauer, P.A. (1997). Development and validation of the learner-centered battery: Self-assessment tools for teacher reflection and professional development. *The Professional Educator, 20*(1), 1-21.

McCombs, B.L., y Pierce, J.W. (1999). *College level assessment of learner-centered practices (ALCP) student and teacher surveys*. Denver, CO: University of Denver Research Institute.

Mirkov, S. (2013). Learning paths in academic setting: Research synthesis. En Popov, N., Wolhuter, C., Almeida, P., Hilton, G., Ogunleye, J., Chigisheva, O. (Eds.), *Education in One World: Perspectives from Different Nations. Volume 11* (139-144). BCES Conference Books.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., y Altman, D. G. The PRISMA Group. (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.*PLoS *Medicine, 6* (7). doi:10.1371/journal.pmed.1000097.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., y Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and metaanalysisprotocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews, 4*(1), 1-17.doi:10.1186/2046-4053-4-1

Nisbet, J. D. & Shucksmith, J. (1986). *Learning Strategies.* London: Routledge & Kegan Paul.

Olmedo, E.V. (2004). *Estrategias de aprendizaje y modelos de enseñanza*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.

Pareja, J.A., Fernández, M., y Fuentes, J. (2019). Innovación metodológica en el master profesionalizador de formación del profesorado: Aprendizaje basado en proyectos desde la Interdisciplinariedad. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 23*(3), 113 – 128.

Pons-Parra, R. M., y Serrano-González-Tejero, J. M. (2012). Hacia una evaluación constructivista de los aprendizajes escolares. *Revista de Evaluación Educativa, 1* (1), 1-29.

Pozo, J. I., y Postigo-Angón, Y. (2000). *Los procedimientos como contenidos escolares: uso estratégico de la información*. Edebé.

Quintanilla, M. (2004). *Equidad y calidad de la educación científica en América Latina: algunas reflexiones para un debate sobre los modelos de formación inicial y continua de los profesores de ciencia*. Orealc, Unesco.

Sánchez -Meca, J., y Botella, J. (2010). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo, 31*(1), 7-17.

Sarthou, N. F. (2016). Key Points of Discussion in Scientific Research Evaluation: Peer Review, Bibliometrics and Relevance. *Revista De Estudios Sociales, 58,* 76–86. doi:10.7440/res58.2016.06.

Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.

Strauss, A. L., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia

Sunny, S. K., y Angadi, M. (2017). Applications of thesaurus in digital libraries. DESIDOC. *Journal of Library & Information Technology, 37*(5), 313.

Tiana, A. (2013). Los cambios recientes en la formación inicial del profesorado en España: una reforma incompleta. *Revista Española de Educación Comparada, 22,* 39-58. http://dx.doi.org/10.5944/reec.22.2013.9322.

Valdés, R., Bolívar, A., y Moreno, A. (2015). Una valoración de la formación inicial de profesores en España: el Máster en educación secundaria. *Educação em Revista, 31*(3), 1-27.

Valle-Arias, A., Barca-Lozano, A., González-Cabanach, R., y Núñez-Pérez, J. C. (1999). Las estrategias de aprendizaje. Revisión teórica y conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicología, 31* (3), 425-461.

Yip, M. C. W. (2012). Learning Strategies and Self-Efficacy as Predictors of Academic Performance: A Preliminary Study. *Quality in Higher Education,* 18 (1), 23-34. 10.1080/13538322.2012.667263

ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE UTILIZADAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: MÁSTER EN PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

Marta García-Jiménez
Universidad de Granada

María Fernández Cabezas
Universidad de Granada

María Asunción Ríos Jiménez
Universidad de Granada

Cristina Borja Tomás
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

Con la incorporación del ámbito universitario al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se comenzaron a realizar cambios importantes, para brindar las condiciones necesarias requeridas a los nuevos restos planteados por la sociedad. Desde el conocimiento e implementación de una metodología activa de enseñanza aplicada en el aula por parte del profesorado, hasta el conocimiento y uso de las estrategias de aprendizaje que utilizaban el alumnado en su proceso de aprendizaje. De ahí, la importancia de seguir evidenciando aquellas estrategias de aprendizaje que el alumnado utiliza más asiduo y si por consiguiente, repercuten en su proceso de aprendizaje, para fomentar la capacidad de aprendizaje autónomo y el desarrollo del pensamiento crítico, sin olvidar, la relevante vinculación que tienen las estrategias de aprendizaje con las metodologías empleadas por el docente en el aula. Diversas investigaciones ofrecen hallazgos relevantes en cuanto a las formas que tiene el alumnado universitario de aprender y el profesorado de enseñar,

el binomio, siempre presente, del proceso de enseñanza- aprendizaje (Cossío- Gutiérrez y Hernández- Rojas, 2016; Gargallo-López et al., 2014).

El estudio del concepto, clasificación y cómo influyen las estrategias de aprendizaje en el proceso de enseñanza del alumnado ha sido una temática ampliamente abordada a lo largo del tiempo desde diversas perspectivas (Alarcón et al., 2019; Álvarez et al., 2007; Fernández de Haro, 2017; Monereo, 2000), éstas confluyen en que las estrategias de aprendizaje capacitan al alumnado a la adquisición de un aprendizaje más autónomo, se subraya así, la necesidad del conocimiento de las mismas y su posterior utilización adecuada para adquirir ciertas habilidades que capaciten al alumnado a la consecución de un aprendizaje significativo y profundo (Meza, 2013).

La necesidad imperiosa de capacitar al alumnado y otorgarle competencias en el uso adecuado de estrategias de aprendizaje se percibe imprescindible, ya que se modula en el proceso de formación inicial del alumnado, futuros docentes. Los niveles superiores de carrera profesional requieren un mayor nivel de comprensión, y por ende, mayor nivel de procesamiento de la información, ya que se postula más compleja. De ahí se desliga la idea de, si se pretende que el alumnado adquiera un aprendizaje significativo, requiere que determinados procesos mentales confluyan y que sea consciente de qué, cómo y para qué aprende (Torrano et al., 2017). Por consiguiente, si el alumnado es consciente de lo anteriormente mencionado puede ser capaz de seleccionar y aplicar la estrategia de aprendizaje adecuada a cada tarea que se presente y estará autorregulando su propio proceso de aprendizaje (Jerónimo-Arango et al., 2020; Zimmerman, 2013), evidentemente para que este hecho se produzca el alumnado debe tener conocimiento de las estrategias de aprendizaje que puede utilizar.

La conceptualización de las estrategias de aprendizaje se podría aglutinar en aquellos procedimientos cognitivos de carácter eminentemente internos que son utilizados por el ser humano, en este caso, en el alumnado y el profesorado, para procesar, adquirir, almacenar y evocar información si fuese necesario, así como el uso y posterior transferencia del conocimiento. Dicho de otro modo, las estrategias de aprendizaje

son procedimientos de índole voluntaria e intencional que realiza un/a alumno/a cuya finalidad es lograr un determinado objetivo, el éxito educativo. El aprendizaje se concibe como una actividad que requiere procedimientos cognitivos, influyendo aspectos y condiciones internas del propio alumnado y externas de su entorno, todo ello repercutirá en la calidad de su proceso de aprendizaje y por consiguiente, en su rendimiento académico (Alarcón et al., 2019; Meza, 2013).

Cuando el alumnado aplica las estrategias de aprendizaje es de forma controlada, ya que implica que use de manera selectiva recursos y capacidades propias del mismo. Esta idea va interrelacionada con la metacognición del alumnado y a su vez, requiere que ante la tarea a solventar, el alumnado planifique y controle la ejecución de la misma. Según los autores Valle-Arias et al. (1999) las estrategias de aprendizaje están compuestas por técnicas de aprendizaje y habilidades, por lo que influye la percepción que tenga el alumnado sobre la tarea en sí misma, si es positiva, tiende a involucrarse más en su propio proceso de aprendizaje, facilitando el uso de estrategias cognitivas.

Las estrategias de aprendizaje van ligadas a los estilos y enfoques de aprendizaje, de ahí, el hecho de introducir brevemente estudios pioneros sobre dicha temática. Biggs (1987ª, 1988, 1993) y Marton y Säljö (1976ª y 1976b) determinaron que los enfoques de aprendizaje determinan aquellos procesos de aprendizaje que realiza el alumnado tras su percepción de la tarea vinculada con sus características personales. Esta afirmación derivó en categorizar los enfoques en tres tipos: el *enfoque superficial*, se distingue aquel alumnado que cumple con los mínimos requeridos de la tarea y cuyas estrategias de aprendizaje utilizadas y vinculadas a este enfoque son de índole repetitivo y reproducción de la información; el *enfoque profundo*, se diferencia aquel alumnado que comprende la tarea y por consiguiente, adquiere un aprendizaje significativo y cuyas estrategias de aprendizaje vinculadas son de relacionar los conceptos, contenidos y experiencias nuevas a adquirir con aquellos previos; y por último, el *enfoque de logro*, es aquel alumnado que emplea la estrategia de aprendizaje con la finalidad de obtener la máxima puntuación en la tarea propuesta.

A partir de la revisión de la literatura analizada se evidencia un importante bagaje de estudios que analizan las estrategias de aprendizaje en el grado universitario (Araya et al., 2017; Bahamón et al., 2012; Camarero et al., 2010; Casé et al., 2010, Garzuzi y Mafauad, 2014, Maraza et al., 2017, Meza, 2013, Villamizar, 2008), a continuación se destacan los más relevantes para nuestro estudio y cuyo instrumento de medición ha sido la escala ACRA- Abreviada (ACRA-Abreviada) (De la Fuente y Justicia, 2003), como se desglosará posteriormente, es el instrumento de medición usado en la presente investigación.

En el estudio realizado por Araya et al. (2017) destacan, como se visualizará en diversas investigaciones, que no se observan diferencias significativas en cuanto a la relación de los estilos de aprendizaje con el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, por lo que, al realizar comparaciones entre alumnado de primer curso con superiores, no obtuvieron resultados significativos, dedujeron que los estilos de aprendizaje no se modifican en el desarrollo de la carrera universitaria. Si mostró que existía una relación significativa entre el alumnado que tiene mayor rendimiento académico, vinculado con un estilo de aprendizaje reflexivo, y la utilización más frecuente de estrategias de aprendizaje vinculadas a los hábitos de estudio, más concretamente en la comprensión al aprender un conocimiento.

En la investigación realizada por Casé et al. (2010) se relacionó el rendimiento académico con el uso de las estrategias de aprendizaje en función del género en el ámbito universitario. Cuyos resultados mostraron que las estrategias de aprendizaje más utilizadas están vinculadas con las dimensiones de apoyo al aprendizaje y hábitos de estudio, se destacó la escasa utilización de las estrategias cognitivas y de control del aprendizaje, así mismo resalta, al igual que el estudio de Villamizar (2008) que los resultados muestran que el alumnado con mejor rendimiento académico se debe a la utilización adecuada de las estrategias de aprendizaje.

Para Garzuzi y Mafauad (2014) su investigación tuvo como objetivo comparar los estilos y estrategias de aprendizaje de alumnado universitario y se vislumbró en los resultados obtenidos que los estilos de aprendizaje son similares cuando el alumnado estudia la misma carrera

universitaria, pero no se encontró predominancia de un tipo de estilo de aprendizaje con respecto a otro y tampoco se encontraron diferencias significativas con la utilización de las estrategias de aprendizaje por parte del alumnado con respecto a que carrera universitaria estaban cursando.

Maraza et al. (2017) llevaron a cabo una investigación para conocer qué tipo de estrategias cognitivas de aprendizaje tenía el alumnado universitario de último curso de formación inicial docente, determinaron que el alumnado tiene una falta de conocimiento y de uso adecuado de las estrategias de aprendizaje. Por contrapartida, mencionan que el uso de estrategias de apoyo va mejorando paulatinamente lo que vislumbraron que, a lo largo del tiempo, el profesional en formación, en este caso, alumnado de educación primaria, utilizará estrategias cognitivas que favorezcan el aprendizaje autorregulado.

En el estudio de Camarero et al. (2010) se realizó un análisis del uso de estilos y de las estrategias de aprendizaje en el contexto universitario y su vinculación con el rendimiento académico del alumnado. Los hallazgos presentados difieren en que el alumnado que cursa una carrera académica de Humanidades usa en mayor medida las estrategias de aprendizaje, así mismo, el alumnado del último semestre se constató que emplean un estudio más profundo (relaciones intracontenido) y por último, un mayor rendimiento académico en detrimento del empleo activo de aprendizaje, con un uso mayor de estrategias metacognitivas y socioafectivas.

Por último, el estudio presentado por Villamizar (2008) vinculó las variables de estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico del alumnado universitario, resaltó la correlación positiva entre ambas variables, influyendo que a medida que el alumnado posee un uso adecuado de estrategias de aprendizaje repercute positivamente en el rendimiento académico del mismo. Destacó que las estrategias más utilizadas son las vinculadas con el proceso de memorización, aquellas que tienen estrecha relación con el aprendizaje superficial y destaca la posibilidad que tenga vinculación con el método de evaluación que predomina en la facultad de estudio. Afirma que la diferencia en cuanto a rendimiento académico del alumnado, aquel que presenta alto

rendimiento académico se vincula con el uso de las estrategias de aprendizaje no con la cantidad que posea de las mismas.

Se ha sustentado la necesidad de realizar la presente investigación sobre el conocimiento y uso que poseen el alumnado universitario de las estrategias de aprendizaje y se centrará en alumnado de posgrado, para poder constatar si efectivamente se vislumbra una modulación de las estrategias metacognitivas, cognitivas y de apoyo en función de la etapa educativa analizada.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente estudio es conocer que estrategias de aprendizaje son más utilizadas por el alumnado de posgrado, más concretamente en el Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de Granada.

3. METODOLOGÍA

A continuación, se detalla la metodología seguida en la presente investigación, dividida en función de los participantes, el instrumento utilizado, el procedimiento seguido y por último, el tipo de análisis que se ha llevado a cabo.

3.1. PARTICIPANTES

La población participante consta de grupos-clases naturales del Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Granada.

Dichos grupos presentaban diferencia de edad, delimitados en una franja comprendida entre: 18 años -22 años; 22 años – 27 años; 27 años en adelante.

También se realizó delimitación en cuanto a sexo: hombre y mujer (Tabla 1). Según la fórmula aplicada a la muestra Tagliacarne (1968), la

población son 878 sujetos del módulo genérico del del Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, por lo que la muestra es de 206, 07, para que sea válida y representativa, se obtuvo un total de 238 sujetos.

TABLA 1. *Frecuencia según sexo y edad*

Edad	Sexo	
	Mujer	Hombre
18 años -22 años	21	16
22 años – 27 años	74	58
27 años en adelante	25	44
TOTAL	120	118
	238	

Fuente: elaboración propia

La muestra obtenida ha sido mediante un muestreo por conglomerados o grupos no aleatorizados (Fernández y Vallejo, 2006), los individuos de la población constituyen grupos naturales o conglomerados. Y la muestra en cuanto a sexo quedaría delimitada con un total de 118 hombres y 120 mujeres, delimitados a su vez, según edad por: entre 18 años a 22 años un total de 21 mujeres y 16 hombres; de 22 años a 27 años un total de 74 mujeres y 58 hombres; y por último, de 27 años en adelante un total de 25 mujeres y 44 hombres.

3.2. INSTRUMENTO

El instrumento utilizado en el presente estudio es la escala de estrategias de aprendizaje (ACRA-Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) (De la Fuente y Justicia, 2003), mencionada anteriormente. Esta escala es una versión abreviada de la Escala ACRA (Román y Gallego, 1994) y validada para alumnado universitario, tiene una fiabilidad

aceptable y una validez externa con potencial para discernir en los diferentes niveles (De la Fuente y Justicia, 2003).

Esta versión abreviada de la escala ACRA mide tres dimensiones: Dimensión I que corresponde a las estrategias cognitivas y de control del aprendizaje; Dimensión II vinculada a las estrategias de apoyo al aprendizaje; y por último, Dimensión III relativa a los hábitos de estudio.

Dentro de cada dimensión hay subfactores: Dimensión I, lo integran 25 ítems que corresponden a la selección y organización, subrayado, conciencia de la funcionalidad de las estrategias, estrategias de elaboración, planificación y control de la respuesta en situación de evaluación, y por último, repetición y relectura; Dimensión II, lo integran 14 ítems que corresponden a motivación intrínseca, control de la ansiedad, condiciones contradistractoras, apoyo social, y por último, horario y plan de trabajo; y la Dimensión III, lo integran 5 ítems que corresponden a comprensión y hábitos de estudio.

3.3. PROCEDIMIENTO

El procedimiento seguido fue secuencial de Mayo- 2021 a Junio- 2021, en el que se pasó la escala de estrategias de aprendizaje (ACRA-Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) (De la Fuente y Justicia, 2003) a los estudiantes del Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universidad de Granada.

En un primer momento se procedió a contactar con el responsable de la edición de la escala abreviada, para pedir su consentimiento y poder digitalizar la escala de estrategias de aprendizaje (ACRA-Adquisición, Codificación, Recuperación y Apoyo) (De la Fuente y Justicia, 2003), mediante la plataforma Google Forms, mediante el acceso institucional de la cuenta go.ugr.es disponible a alumnado y profesorado de la Universidad de Granada. Cuando se obtuvo el consentimiento se procedió a redactar un consentimiento informado al inicio del instrumento para que los participantes tuvieran constancia de qué objetivo se persigue en la presente investigación y la libertad de poder abandonar la investigación cuando lo estime oportuno durante el proceso de investigación.

Posteriormente mediante emails se contactó con los/as profesores que impartían docencia en ese periodo de tiempo y se le indicó como se procedería con su alumnado.

Por último, se concretaba hora y fecha de asistencia a su grupo- clase de forma presencial o virtual, y tras una breve descripción de la investigación a la que pueden participar, se invitaba al alumnado a que cumplimentara el instrumento, previamente facilitando la url del Google Forms al profesorado responsable. Y atendiendo dudas en cualquier momento de realización del mismo, poniendo a su disposición el agradecimiento por su participación.

3.4. TIPO DE ANÁLISIS

Los análisis del presente estudio se han realizado mediante el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 22.0. Se ha llevado a cabo mediante análisis estadísticos descriptivos.

4. RESULTADOS

Los datos que se han obtenido en el presente estudio se desglosan a continuación referentes al instrumento empleado, se observan en primera instancia (Tabla 2), los bloques genéricos de la escala ACRA-Abreviada (De la Fuente y Justicia, 2003) que mide tres dimensiones: Dimensión I que corresponde a las estrategias cognitivas y de control del aprendizaje; Dimensión II vinculada a las estrategias de apoyo al aprendizaje; y por último, Dimensión III relativa a los hábitos de estudio .

TABLA 2 *Estadísticos descriptivos de las tres dimensiones de la escala ACRA- Abreviada*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Estrategias cognitivas y de control del aprendizaje	238	39	104	83.73	10.946
Estrategias de apoyo al aprendizaje	238	25	56	44.17	6.007
Hábitos de estudio	238	8	20	16.12	2.698

Fuente: elaboración propia

Se observa que las medias halladas en las distintas dimensiones están más focalizadas a los máximos referidos. En cuanto a la Dimensión I (Estrategias cognitivas y de control del aprendizaje), se vincula una media de 83.73, entre un mínimo (39) y un máximo (104), y cuya desviación estándar (10.946). La Dimensión II (Estrategias de apoyo al aprendizaje), se vincula a una media de 44.17, entre un mínimo (25) y un máximo (56), y cuya desviación estándar (6.007). Y por último, la Dimensión III (Hábitos de estudio), se vincula a una media de 16.12, entre un mínimo (8) y un máximo (20), y cuya desviación estándar (2.698).

Por tanto, se ha observado que la desviación estándar más baja se relaciona con la Dimensión III, Hábitos de estudio.

Posteriormente, se ha realizado un análisis de resultados desglosando cada bloque genérico, de acuerdo con los factores que se encuadran en cada uno de ellos. Se detallan a continuación (Tabla 3):

TABLA 3. *Estadísticos descriptivos de los factores de cada dimensión*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Selección y organización	238	6	24	18.74	3.951
Subrayado	238	5	20	16.46	2.767
Conciencia de estrategias	238	8	20	16.46	2.767
Estrategias de elaboración	238	5	12	9.23	1.916
Planificación y control	238	8	20	15.93	2.332
Repetición y lectura	238	3	8	6.89	1.177
Motivación intrínseca	238	4	16	12.09	2.772
Control de la ansiedad	238	1	4	2.81	.893
Condiciones contradictorias	238	2	8	5.82	1.502
Apoyo social	238	11	20	17.39	2.079
Horario y plan de trabajo	238	2	8	6.07	1.785
Comprensión	238	3	12	9.81	1.943
Hábitos de estudio	238	2	8	6.32	1.452

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la Dimensión I (Estrategias cognitivas y de control del aprendizaje), se vincula con los factores: *Selección y organización*, cuya media (18.74) y desviación estándar (3.951); *subrayado*, cuya media (16.46) y desviación estándar (2.767); *conciencia de estrategias.*, cuya media (16.46) y desviación estándar (2.767); *estrategias de elaboración*, cuya media (9.23) y desviación estándar (1.916); *planificación y control*, cuya media (15.93) y desviación estándar (2.332); y *repetición y lectura*, cuya media (6.89) y desviación estándar (1.177).

La Dimensión II (Estrategias de apoyo al aprendizaje), se vincula con los factores: *Motivación intrínseca*, cuya media (12.09) y desviación estándar (2.772); *control de la ansiedad*, cuya media (2.81) y desviación estándar (.893); *condiciones contradictorias*, cuya media (5.82) y desviación estándar (1.502); *apoyo social*, cuya media (17.39) y desviación estándar (2.079*)*; y, *horario y plan de trabajo*, cuya media (6.07) y desviación estándar (1.785).

Y por último, la Dimensión III (Hábitos de estudio), se vincula con los factores: *comprensión*, cuya media (9.81) y desviación estándar (1.943); y, *hábitos de estudio*, cuya media (6.32) y desviación estándar (1.452).

La desviación estándar más baja se encuentra en el factor de control de la ansiedad, vinculado a la Dimensión II (Estrategias de apoyo al aprendizaje).

5. DISCUSIÓN

En la revisión empírica realizada por Bahamón et al. (2012) puso de manifiesto en los estudios que analizaron que la utilización de los estilos de aprendizaje iría modulándose a medida que el alumnado progresaba en sus estudios, por consiguiente, sería patente el proceso de adaptación cognitiva del alumnado en el ámbito universitario y la influencia de las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes.

La investigación realizada por Bolívar y Rojas (2008) demostró que los estilos de aprendizaje se modulan en función a las necesidades del propio alumnado, sus características personales.

Los hallazgos arrojados en el presente estudio denotan que los estudiantes de posgrado, más concretamente del Máster analizado (Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas) presentan un mayor conocimiento y utilización de la dimensión perteneciente a los hábitos de estudios. Enfatizaban la importancia de esta dimensión diversos estudios (De la Fuente et al., 2000; Justicia y De la Fuente, 2003), así como el estudio realizado por Casé et al. (2010) destacó que las estrategias utilizadas con mayor frecuencia son, entre otras, los hábitos de estudio, corroborando así los hallazgos presentados.

Se denotan en la presente investigación que las estrategias de apoyo son utilizadas con frecuencia media, que confluye en la motivación intrínseca, el control de la ansiedad, condiciones no distractoras, apoyo social, horario y plan de trabajo. Éstas se corresponden a los hallazgos encontrados en el estudio de Araya et al. (2017), que enfatizaban que

alumnado de cursos universitarios superiores usaban de forma frecuente este tipo de estrategias de apoyo (motivación intrínseca, horario y planificación del trabajo, comprensión del aprendizaje y hábitos de estudio). Según González et al. (2014) afirmaba de la importancia tanto de la percepción que el alumnado tiene hacia la tarea a realizar como la motivación que presente, dirigida hacia el éxito en la resolución de la tarea. Autores como Boza y Toscano (2012) y Mayer (2004) clasificaban la motivación (intrínseca y extrínseca), y la referida a nuestro instrumento es la motivación intrínseca, cuya diferenciación pasa de estar basada en el interés, en la autoeficacia y en atribuciones.

Dentro de esta dimensión de estrategias de apoyo, el factor predominante es el control de la ansiedad, se puede especular a la propia formación del alumnado (conocimiento y uso de las estrategias de aprendizaje) y las metodologías que han implementado en aula los docentes, con los consiguientes procesos evaluativos, lo que genera ansiedad ante determinadas pruebas evaluativas. Se constata que se va autorregulando con cursos superiores. En contraposición, el estudio de Llacctas (2021) enfatizaba la ansiedad como un fator determinante de carácter negativo en el rendimiento académico, así lo contemplaban Pintrich et al. (1991) cuyo componente en exceso repercute negativamente en el desempeño de la tarea a realizar, y por ende, puede disminuir el rendimiento académico del alumnado. La investigación de Furlán et al. (2009) reflejaba que el uso de estrategias de aprendizaje superficial fomenta los niveles de ansiedad en los estudiantes, asociado a una falta de confianza por no usar las estrategias de aprendizaje adecuadas.

En cuanto a la dimensión estrategias cognitivas y de control se vislumbra que son estrategias utilizadas con menor frecuencia, contrastadas con la investigación de Araya et al. (2017) reflejaba un dato relevante en cuanto a diferenciación de género, lo que comporta que las mujeres obtienen mejores puntuaciones en esta dimensión que los hombres. Dentro de esta dimensión nos encontramos la selección de organización cuya utilización en nuestro estudio es relativamente alta, el estudio de Jerónimo-Arango et al. (2020) enfatizaba en que el grado de aplicación de dichas estrategias encargadas de la búsqueda y selección de la información, así como las estrategias de procesamiento y uso, eran

moderadas lo que puede derivar en posibles dificultades para transformar la información que reciben en conocimiento (Weinstein y Hume, 1998).

En esta dimensión, se enfatiza que existe una evidencia que se constató en el estudio presentado por Villamizar (2008) que señaló como estrategias de aprendizaje que emplean con mayor medida las de repetición y lectura, por tanto, se centran más con el aprendizaje superficial, se debe contemplar que va en estrecha vinculación con el tipo de metodología y de evaluación seguida por el profesorado. Camarero (2000) afirmaba la necesidad de promover más la comprensión en detrimento de la repetición, lo cual supondría que garantiza la efectividad en el proceso de aprendizaje, por lo que el alumnado con mayor rendimiento académico tiende a utilizar estilos activos de aprendizaje y estrategias de índole metacognitiva. En cuanto a la planificación se tiene a un menor uso del mismo, enfatizando los autores Justicia y Fuentes (2003) que es un componente esencial de las estrategias metacognitivas. El estudio de Casé et al. (2010) puso de manifiesto que las estrategias utilizadas en esta dimensión tienen una utilización más limitada en su estudio. Otro estudio que avala estas afirmaciones es el realizado por Barros (2007) que presentó resultados referentes a la motivación que predominaba en el alumnado es extrínseca, no planifican su estudio, poseen escaso conocimiento reflexivo, y no se autorregulan ni controlan su propio aprendizaje. En esta misma línea, Garzuzi y Mafauad (2014) presentaban resultados relativos a que las estrategias de apoyo se consolidan más en tercer año de la carrera universitaria más que las estrategias cognitivas y los hábitos de estudio.

Se pone de manifiesto en diversas investigaciones (Casé et al., 2010 y Villamizar, 2008) que las estrategias de aprendizaje tienen una estrecha vinculación con el rendimiento académico, por tanto, un uso adecuado de las estrategias de aprendizaje comportará la obtención de un alto rendimiento académico, y por consiguiente, un aprendizaje profundo. Indicaron que la no aplicación de diversas estrategias de aprendizaje por parte del alumnado se debe a que desconocen las mimas, ya que no se las han explicado anteriormente, por tanto, cuando se enfrentan a una nueva tarea, recurren a la estrategia de aprendizaje que más utilizan,

desconociendo si es la más adecuada para la tarea propuesta (Casé et al., 2010).

El estudio de Herrera y Lorenzo (2009) presentaban conclusiones pertenecientes a que el éxito académico del alumnado no sólo está condicionado por el uso de las estrategias cognitivas, metacognitivas y de apoyo por parte del alumnado, sino que es necesario el análisis de las metodologías docentes universitarias. En línea a ese análisis de variables que influyen, la investigación de Cano (2000) puso de relevancia que los estilos de aprendizaje se diferencian en función de la carrera universitaria, así como que en función de género. Las alumnas presentan niveles mayores de miedo al fracaso. En contraposición, el estudio de García et al. (2007) afirmó que no existen correlaciones significativas que vinculen los estilos de aprendizaje con la carrera universitaria. Y por su parte, Garzuzi y Mafauad (2014) observó que la carrera de Psicopedagogía tenía un estilo de aprendizaje más reflexivo, cuestión que se ve sustentada por Cano y Justicia (1993) y Camarero (2000), delimitando que el alumnado de las especialidades de Humanidades posee un alto empleo de las estrategias de aprendizaje, por lo que se enfatizó que alumnado de cursos finales de estas especialidades tienen un mayor estilo activo en contraposición a alumnado de otras especialidades. Garzuzi y Mafauad (2014) destacó que las estrategias de aprendizaje deberían ser transversales en el ámbito académico, independientemente de la carrera universitaria cursada.

Enfatizar la necesidad de que, si el uso de estrategias de aprendizaje no es promovido por la formación inicial del docente, requiere que el alumnado invierta varios años en lograr su completo desarrollo en este ámbito lo que va en detrimento con su rendimiento académico (Jerónimo-Arango et al., 2020; Roux et al., 2015; Yip, 2012). El estudio en sí mismo no garantiza el éxito académico, pero la forma en cómo se hace si lo determina, siendo conscientes de qué funciones se desarrollan en las determinadas estrategias de aprendizaje (Villamizar, 2008).

6. CONCLUSIONES

La conclusión del presente estudio se concretaría en que el alumnado universitario de posgrado estudiado utiliza con mayor frecuencia los hábitos de estudio en detrimento de la utilización de las estrategias cognitivas y de control. Sin embargo, se ha constatado que es necesario que el alumnado tenga conocimiento y use de forma adecuada las estrategias de aprendizaje ya que repercutirá en su rendimiento académico y por consiguiente, a la adquisición de un aprendizaje profundo. Los hábitos de estudio se afianzan con el paso del tiempo, por lo que ofrecer al alumnado el conocimiento de las estrategias de aprendizaje es vital para su correcto rendimiento académico, así podrá modular su propio proceso de aprendizaje, otorgándole autonomía en el mismo.

El adecuado uso de las estrategias de aprendizaje permite al alumnado obtener éxito académico, que va estrechamente vinculado con la motivación intrínseca y el control de la ansiedad, como se ha mencionado anteriormente. Se ha constatado que el alumnado de niveles universitarios superiores modula las estrategias de apoyo con el tiempo, se percibe la necesidad de analizar aquellos procesos evaluativos, y analizar el tipo de enfoque y por consiguiente, de estrategia de aprendizaje persigue.

La línea de actuación futura del presente estudio es analizar los estudiantes de grado universitario, primer curso y cuarto curso, con respecto a los estudiantes de Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, para ver si existen diferencias significativas en los constructos estudiados. También, optar por realizar este estudio en otras facultades para contrastar los hallazgos encontrados.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Este estudio está financiado por dos Becas para la Formación de Profesorado Universitario (FPU), Convocatorias (2018 y 2019). Ministerio de ciencia, innovación y universidades, Universidad de Granada, España. FPU18/02842; FPU19/00657.

8. REFERENCIAS

Alarcón, M.A., Alcas, N., Alarcón, H.H., Natividad, J.A., y Rodríguez, A. (2019). Empleo de las estrategias de aprendizaje en la universidad. Propósitos y Representaciones, 7(1). http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.265

Álvarez, L., González- Pineda, J.A., González- Castro, P., y Núñez, J.C. (2007). Prácticas de psicología de la educación. Evaluación e intervención psicoeducativa. Pirámide.

Araya, M., Casanova, M., Rivas, L., y Sáez, K. (2017). Estilos y estrategias de aprendizaje: Estudiantes de cursos superiores de ingeniería estadística, Universidad de Concepción. Revista Académica, 53, 33-57. http://doi.org/10.29035/ucmaule.53.33

Bahamón, M. J., Vianchá, M.A., Alarcón, L.L. y Bohórquez, C.I. (2012). Estilos y estrategias de aprendizaje: una revisión empírica y conceptual de los últimos diez años. Pensamiento Psicológico, 10(1), 129-144.

Barros, A. (2007). Estrategias de aprendizaje en las matemáticas que emplean los estudiantes universitarios. Revista Perspectiva Psicológica, 9, 7-51.

Biggs, J.B. (1987a). Student approaches to learning and studying. Hawthorn, Victoria: Australian Council for Educational Research.

Biggs, J.B. (1988). Assessing study approaches to learning. Australian Psychologist, 23, 197- 206.

Biggs, J.B. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure?. A theoretical review and clarification. British Journal of Educational Psychology, 63, 3-19.

Bolívar, L., y Rojas, V. (2008). Los estilos de aprendizaje y el locus de control en estudiantes que inician estudios superiores y su vinculación con el rendimiento académico. Revista Investigación y Postgrado, 23(3), 199-215.

Boza, A. y Toscano, M. de la O. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: aprendizaje motivado en alumnos universitarios. Revista de Curriculum y formación del profesorado, 16(1), 125-142.

Camarero, F., Martín, F., y Herrero, J. (2010). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Psicothema, 12(4), 615-622.

Camarero, F.J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo.

Cano, F. (2000). Diferencias de género en estrategias y estilos de aprendizaje. Psicothema, 12(3), 360-367.

Cano, F., y Justicia, F. (1993). Factores académicos, estrategias y estilos de aprendizaje. Revista de Psicología general y aplicada, 46(1), 89-99.

Casé, L.R., Neer, R., Lopetegui, S., y Doná, S. (2010). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico según el género en estudiantes universitarios. Revista de Psicología, 11, 199-211.

Cossío- Gutiérrez, E.F., y Hernández- Rojas, G. (2016). Las teorías implícitas de enseñanza y aprendizaje de profesores de primaria y sus prácticas docentes. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 21(71), 1135-1164.

De la Fuente, J. (coord.), Zaldívar, F., De la Fuente, M. y Claros, B. (2000). Estudio, vivienda y salud en los estudiantes de la UALM. Universidad de Almería: Servicio de Publicaciones y Vicerrectorado de Estudiantes

De la Fuente, J., y Justicia, F. (2003). Escala de estrategias de aprendizaje ACRA-Abreviada para alumnos universitarios. Revista electrónica de investigación psicoeducativa y psicopedagógica, 1(2), 139-158.

Fernández de Haro. E. (2017). ¿Por qué son importantes las técnicas de estudio en la universidad? ¿Cuáles me ayudan a aprender?. En J. A. Pareja Fdez. de la Reguera (coord.), Manual para la adquisición de algunas de las competencias transversales en el grado de pedagogía (49-70).

Fernández, A., y Vallejo, M. (2006). Evaluación de programas, centros y profesores. Cuaderno de metodología. Grupo Editorial Universo.

Furlán, A., Sánchez, R., Heredia, D., y Piomontesi, S. (2009). Estrategias de aprendizaje y ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios. Revista Pensamiento Psicológico, 5(12), 117-124.

García, H., Peinado, S., y Rojas, F. (2007). Variables académicas y estilos de aprendizaje en estudiantes del ciclo de iniciación universitaria. Revista Laurus, 13(25), 221-240.

Gargallo- López, B., Morera-Bertomeu, I., Iborra-Chornet, S., Climent- Olmedo, M.J., Navalón- Oltra, S., y García- Félix, E. (2014). Metodología centrada en el aprendizaje. Su impacto en las estrategias de aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Revista Española de Pedagogía, 72(259), 415-435.

Garzuzi, V., y Mafauad, M. (2014). Estilos y estrategias de aprendizaje en alumnos universitarios. Revista de Orientación Educacional, 28(54), 71-95.

González, C., Galipienso, A., Contreras, A., Navarro, I., Fernández, F., y Gilar, R. (2014). Las estrategias de aprendizaje en el alumnado de primero de Grado como herramienta de mejora. XII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad. Alicante.

Herrera, L., y Lorenzo, O. (2009). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. Un aporte a la construcción del espacio europeo de educación superior. Revista Educación y Educadores, 12(3), 75-98.

Jerónimo- Arango, L.C., Yaniz-Álvarez-De-Eulate, C., y Carcamo-Vergara, C. (2020). Estrategias de aprendizaje de estudiantes colombianos de grado y posgrado. magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 13, 1-20. 10.11144/Javeriana.m13.eaec

Llacctas, R.M. (2021). Estrategias motivacionales de aprendizaje y metas de estudio en estudiantes de maestría de la escuela de posgrado de la universidad nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle].

Maraza, B., Maraza, N., y Flores, G.M. (2017). Estrategias cognitivas de aprendizaje en estudiantes universitarios de Puno. Revista de investigación de la escuela de posgrado, 6(4), 297-305. http://dx.doi.org/10.26788/riepg.2017.53.4

Marton, F. y Säljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning. I. Outcome and process. British Journal of Educational Psychology, 46, 4-11.

Marton, F. y Säljö, R. (1976b). On qualitative differences in learning. II. Outcome as a function of the learner's conception of the task. British Journal of Educational Psychology, 46, 128-148.

Mayer, R. (2004). Enseñar aprovechando la motivación para aprender de los estudiantes. En R. Mayer. Psicología de la educación: Enseñar para un aprendizaje significativo (pp.251-276). Pearson Educación.

Meza, A. (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. Propósitos y Representaciones, 1(2), 193-213. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n2.48

Monereo, C. (2000). Estrategias de aprendizaje. Visor.

Pintrich, P.R., Smith, D., García, T. y McKeachie, W. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning University of Michigan.

Román, J.M. y Gallego, S. (1994). Escala de Estrategias de Aprendizaje, ACRA. TEA Ediciones

Roux, R. & Anzures-González, E. E. (2015). Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de una escuela privada de educación media superior. Actualidades Investigativas en Educación, 15(1), 1-16. dx.doi.org/10.15517/aie.v15i1.17731.

Tagliacarne, G. (1968). Técnicas y práctica de las investigaciones de mercado. Ariel.

Torrano, F., Fuentes, J.L., y Soria, M. (2017). Aprendizaje autorregulado: estado de la cuestión y retos psicopedagógicos. Perfiles Educativos, 39(156), 160- 173.

Valle-Arias, A., Barca-Lozano, A., González-Cabanach, R., y Núñez-Pérez, J. C. (1999). Las estrategias de aprendizaje. Revisión teórica y conceptual. Revista Latinoamericana de Psicología, 31 (3), 425-461. Disponible en: https://www. redalyc.org/pdf/805/80531302.pdf

Villamizar, G. (2008). Relación entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de Psicología. Docencia Universitaria, 9, 71-94.

Weinstein, C. E. y Hume, L. M. (1998). Study Strategies for Lifelong Learning. 1st ed. Washington: American Psychological Association. doi:10.1037/10296-000

Yip, M. C. W. (2012). Learning Strategies and Self-Efficacy as Predictors of Academic Performance: A Preliminary Study. Quality in Higher Education, 18(1), 23-34. 10.1080/13538322.2012.667263

Zimmerman, B. J. (2013). From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path. Educational Psychologist, 48 (3), 135-147. 10.1080/00461520.2013.794676

AUTOCONCEPTO MULTIDIMENSIONAL Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO

EVA MARÍA PELAEZ BARRIOS
Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad Ciencias del Deporte, Universidad de Granada-España- Grupo Investigación "Análisis y evaluación de la actividad físico-deportiva" CTS □□□

ALICIA SALAS MORILLAS
Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad Ciencias del Deporte, Universidad de Granada-España- Grupo Investigación "Análisis y evaluación de la actividad físico-deportiva" CTS □□□

ANTONIO AZNAR-BALLESTA
Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad Ciencias del Deporte, Universidad de Granada-España- Grupo Investigación "Ciencia y Deporte" SEJ □□□

MERCEDES VERNETTA SANTANA
Departamento de Educación Física y Deporte, Facultad Ciencias del Deporte, Universidad de Granada-España- Grupo Investigación "Análisis y evaluación de la actividad físico-deportiva" CTS □□□

1. INTRODUCCIÓN

El autoconcepto es una cualidad psicológica relacionada con el proceso evolutivo del individuo, ya que no es algo innato sino que se construye a partir de la interacción de factores sociales, familia y escuela (Redondo & Jiménez, 2020). Cumplen un papel importante junto con la autoestima en los éxitos y fracasos, así como, en la satisfacción y el bienestar físico y psicológico según Martínez-Antón et al. (2007) e interviene en la realización de diversas acciones, provocando en ocasiones graves repercusiones para el estado saludable de la persona (Cazalla-Luna, 2013).

Se trata de un concepto muy estudiado en el ámbito escolar (niños y adolescentes) en relación con distintas áreas, siendo una de ellas el funcionamiento académico (Guay et al., 2003).

Actualmente España se sitúa a la cabeza de los países de la unión Europea en fracaso escolar, con un rendimiento académico (RA) por parte de los escolares bajo siendo uno de los múltiples factores el autoconcepto multidimensional (Iniesta & Mañas, 2014). El RA es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el alumnado en el aula (Ferrel et al., 2014).

El autoconcepto multidisciplinar se encarga de evaluar varias dimensiones: académica, familiar, social, física y emocional, existiendo un instrumento específico conocido como Cuestionario de autoconcepto forma 5 (AF5) introducido por (García & Musitu, 1999). Los resultados de los diferentes estudios aportan información al respecto, destacando de forma general que es en la etapa de la adolescencia cuando se producen los mayores cambios con respecto a esta variable en cada una de las dimensiones, así como de manera general.

Son varios los estudios que han examinado la relación entre el RA y la dimensión del autoconcepto académica encontrando una asociación significativa entre ambas variables (Valentine et al., 2004). Otros trabajos que estudian el autoconcepto multidisciplinar inciden que el mayor poder predictivo lo tendría la dimensión académica del autoconcepto en comparación con una puntuación de autoconcepto global (Marsh et al., 2005; Valentine et al., 2004). En general, son pocos los trabajos que han estudiado la posible relación positiva o negativa, entre las diferentes dimensiones del autoconcepto (académica, familiar, social, física y emocional) y el RA del estudiante (Alcaide, 2009; Iniesta & Mañas, 2014; Redondo & Jiménez, 2020). Algunas investigaciones han encontrado que la dimensión social del autoconcepto influiría significativamente de modo negativo sobre el RA (González-Pienda et al., 2003). En el meta-análisis realizado por Costa (2012), parece que existe una relación positiva entre ambos conceptos, RA y autoconcepto, siendo mayor cuando se analizaba específicamente el autoconcepto académico como constructor unidimensional.

Varias evidencias científicas ponen de manifiesto relaciones significativas entre el autoconcepto como un constructo unidimensional o desde una postura multidimensional, con el RA (Herrera & Al-Lal Mohand, 2017; Iniesta & Mañas, 2014; Revuelta & Rodrígez, 2015). Además, en la mayoría de ellas se destacan diferencias en relación al género, el tipo de escuela, así como la metodología, instrumentos y población de estudio (Redondo & Jiménez, 2020). Todas estas evidencias nos hacen pensar que se precisan de estudios adicionales que profundicen en este sentido.

2. OBJETIVOS

Es por ello, que teniendo en consideración todo lo expuesto anteriormente, los objetivos principales de nuestra investigación se centran en: a) analizar y comparar el autoconcepto multidimensional y rendimiento académico de estudiantes de primer ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) y bachillerato de la provincia de Sevilla; b) ver si existe relación entre los diversos tipos o dimensiones del autoconcepto y el rendimiento académico.

3. METODOLOGÍA

Diseño y participantes

Se realizó un estudio no experimental, de carácter descriptivo y observacional ya que mide y evalúa de forma independiente el autoconcepto multidimensional, el rendimiento académico y la composición corporal de adolescentes escolares de la provincia de Sevilla.

La población de estudio la constituyeron 156 adolescentes (129 de primer ciclo de ESO (56 chicas y 73 chicos) y 27 de bachillerato (10 chicas y 17 chicos) sedentarios no practicantes de ningún deporte o actividad física deportiva (AFD) con edades comprendidas entre los 12 y 17 años de edad (M=14,18±DT=1,52). Todos fueron informados por escrito del objetivo y condiciones del estudio, así como verbalmente, garantizándose el anonimato en sus respuestas. Se les informó que la

cumplimentación del cuestionario confirmaba su consentimiento informado a usar los datos obtenidos con fines estadísticos de investigación.

El método utilizado para la selección de la muestra fue no probabilístico e intencional por conveniencia, ya que la elección de estos adolescentes se eligió de manera voluntaria teniendo en cuenta la accesibilidad a la muestra y características vinculadas a la investigación.

El estudio cumplió con los principios de ética para la investigación con personas humanas que se establecen en la Declaración de Helsinki de 1975.

Variables e Instrumentos

a) *Autoconcepto Muldismensional.* En este estudio se cumplimentó el cuestionario Autoconcepto Forma 5 (AF5) elaborado por García & Musitu (1999), con una fiabilidad en su versión original de $\alpha = 0{,}81$. Tiene como objetivo evaluar los diferentes aspectos del autoconcepto mencionados anteriormente en niños, adolescentes y adultos. El cuestionario AF5 consta de 30 ítems, repartidos en cinco subescalas: autoconcepto académico/laboral (percepción que tiene el individuo de la calidad del desempeño de su rol), ítems 1, 6, 11, 16, 21 y 26; autoconcepto social (percepción que tiene la persona de su desempeño en las relaciones sociales), ítems 2, 7, 12, 17, 22 y 27; autoconcepto emocional (percepción de la persona de su estado emocional y de sus respuestas a situaciones específicas, con cierto grado de compromiso e implicación en su vida cotidiana), ítems 3, 8, 13, 18, 23 y 28; autoconcepto familiar (percepción que tiene la persona de su implicación, participación e integración en el medio familiar) ítems 4, 9, 14, 19, 24 y 29; y autoconcepto físico (percepción que tiene la persona de su aspecto físico y de su condición física) ítems 5, 10, 15, 20, 25 y 30. Cada ítem se valora con una escala de respuesta de valorados de 1 a 99. El autoconcepto global se obtiene a partir de la suma de los anteriores. La fiabilidad del AF5 para este estudio con el estadístico alfa de Cronbach fue $\alpha=0{,}61$.

b) *Rendimiento académico:* Para conocer el RA se tuvieron en cuenta las calificaciones de las materias de educación física (EF), lengua, inglés, matemáticas, francés y biología de la evaluación ordinaria del curso académico 2018-2019, así como, la nota media (NM) de las seis asignaturas del curso escolar y el nº de suspensos. Estas calificaciones fueron facilitadas por el centro educativo.

c) *Medidas antropométricas:* el peso o masa corporal (kg) se determinó con una báscula digital TEFAL, precisión de 0,05 kg y para la talla se utilizó un tallímetro SECA 220 con precisión de 1mm. Con ambas medidas se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC), a través de la fórmula Quetelet (Kg/m2) para conocer el estado de salud en el que se encontraban los participantes. Al ser adolescentes, se utilizó los indicadores propuesto por Cole et al. (2007): delgadez grado III (<16); delgadez grado II (16,1 a 17); delgadez grado I (17,1 a 18,5); normal (18,5 a 24,9), sobrepeso (25 a 30); y obesidad (≥ 30). Para el perímetro de cintura (PC) se utilizó una cinta no elástica Seca Tipo 200 (rango de 0 a 150 cm; precisión 1 mm). Con dicho PC se halló la razón cintura estatura (RCE), para estimar la acumulación de grasa en la zona central del cuerpo, obtenida dividiendo el PC por la estatura, ambas en centímetros (cm). Una RCE mayor o igual a 0,55 indicaría un mayor riesgo cardiometabólico (RCM) (Arnaiz et al., 2010).

Procedimiento

Se contactó con la directora del instituto público de la provincia de Sevilla, explicándole el objetivo del estudio y solicitándoles su colaboración. Al obtener respuesta favorablea, se mandó una carta informativa a los padres/madres o tutores legales de los estudiantes para firmar su participación voluntaria y consentida. Se pasaron los cuestionarios a los adolescentes informándoles en qué consistían las pruebas. Posteriormente, se tomaron las medidas antropométricas siguiendo los criterios de la Sociedad Internacional para el Desarrollo de la Antropometría (ISAK por sus siglas en inglés) especificados en los estándares

Internacionales para la Valoración Antropométrica (Marfell-Jones et al., 2012). En todas las mediciones el participante estuvo descalzo y con ropa ligera. Las medidas se realizaron durante las clases de EF, siguiendo el mismo orden, cumplimentando el AF5 y posteriormente las medidas antropométricas. Las calificaciones para conocer el RA de los participantes de las materias fueron obtenidas en la sesión de evaluación ordinaria del curso 2018-2019. En todo momento estuvo presente una de la autora de este estudio a fin de aclarar cualquier tipo de dudas.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando SPSS, versión 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Las variables cuantitativas se presentan con la media y la desviación típica y las categóricas en frecuencia y porcentaje. La normalidad y homocedasticidad de los datos se verificó con los estadístico Kolmogorov Smirnov y Levene respectivamente. Al no observar una distribución normal en parte de las distribuciones de los valores registrados de la variable autoconcepto y rendimiento académico, según los distintos niveles de las variables Sexo e IMC se ha optado por un análisis no paramétrico. El contraste de muestras independientes se realizó con la prueba U de Mann Whitney. El análisis correlacional entre las variables cuantitativas fue mediante los coeficientes de correlación de Spearman. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

En la tabla 1, se muestran los datos descriptivos antropométricos de la muestra categorizada por sexo y ciclo educativo.

Tabla 1. Datos descriptivos según el sexo.

	Primer ciclo secundaria (n=129)		Bachillerato (n=27)	
	Chicas (n=56) M±DE	Chicos (n=73) M±DE	Chicas (=10) M±DE	Chicos (n=17) M±DE
Edad (años)	13,54±,89	13,63±,87	17,00±,000	17,00±,000
Altura (m)	1,61±0,07	1,65±0,09	1,63±0,04	1,78±0,05
Peso (kg)	52,12±10,61	56,76±11,89	53,80±6,06	68,50±7,08
IMC (kg/m2)	20,11±3,74	20,72±3,41	20,22±2,68	21,67±2,17
PC(cm)	66,18±8,35	73,43±11,94	66,30±7,00	75,53±6,79
RCE	0,41±0,05	0,44±0,07	0,41±0,04	0,42±0,04

En cuanto al análisis de la normalidad y homocedasticidad, el estadístico de kolmogorov-Smirnov, informó sobre la distribución normal de la variable autoconcepto según los distintos niveles de las variables IMC, sexo y ciclo educativo.

En la tabla 2, se puede observar que un alto porcentaje adolescentes se encuentra en el nivel normopeso teniendo en cuenta los indicadores propuestos por (Cole et al., 2007).

Tabla 2. Frecuencia (porcentaje) de los distintos niveles de IMC en función del sexo

	Primer ciclo secundaria (n=129)		Bachillerato (n=27)	
IMC	Chicas (n=56) N(%)	Chicos (n=73) N(%)	Chicas (=10) N(%)	Chicos (n=17) N(%)
Delgadez Grado III	7(12,5)	4(5,5)	1(10)	0(0)
Delgadez Grado II	4(7,1)	5(6,8)	1(10)	1(5,9)
Delgadez Grado I	11(19,6)	11(15,1)	1(10)	0(0)
Normopeso	25(44,6)	45(61,6)	7(70)	15(88,2)
Sobrepeso	8(14,3)	8(11)	0(0)	1(5,9)
Obesidad	1(1,8)	0(0)	0(0)	0(0)

A continuación, se presenta la media (M) y la desviación típica (DT) de los distintos niveles de autoconcepto, en función del sexo y ciclo

educativo para muestras independientes, observándose que en ninguno de las dimensiones se establecen diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3).

Tabla 3. Caracterización de los niveles del autoconcepto multidimensional en función del sexo

Primer ciclo secundaria (n=129)						Bachillerato (n=27)				
Autoconcepto	Chicas (n=56) M±DE	Chicos (n=73) M±DE	Total (n=129) M±DE	T	P	Chicas (n=10) M±DE	Chicos (n=17) M±DE	Total (n=27) M±DE	T	P
Académico	64,82± 23,12	58,97± 19,13	61,51± 21,07	1,572	,118	61,25±1 6,93	65,51± 17,38	63,93± 17,01	,-,621	,540
Social	68,01± 25,49	64,58± 11,06	66,07± 18,73	1,028	,306	60,38± 11,60	61,01± 9,24	60,78± 9,96	-,157	,876
Emocional	53,03± 147,5	35,55± 29,15	43,14± 99,57	,989	,325	35,08± 10,96	31,78± 14,75	33,00± 13,35	,613	,546
Familiar	73,63± 25,58	67,46± 22,23	70,13± 23,84	1,462	,146	59,08± 17,87	72,51± 33,91	67,53± 29,36	-1,155	,259
Físico	80,43± 132,2	62,89± 29,03	70,51± 89,80	1,101	,273	44,41± 19,55	62,52± 21,39	55,82± 22,21	-2,190	,038
Total	67,99± 40,21	57,89± 12,18	62,27± 28,34	2,029	,045	52,04± 7,66	58,67± 9,82	56,21± 9,50	-,1,827	,080

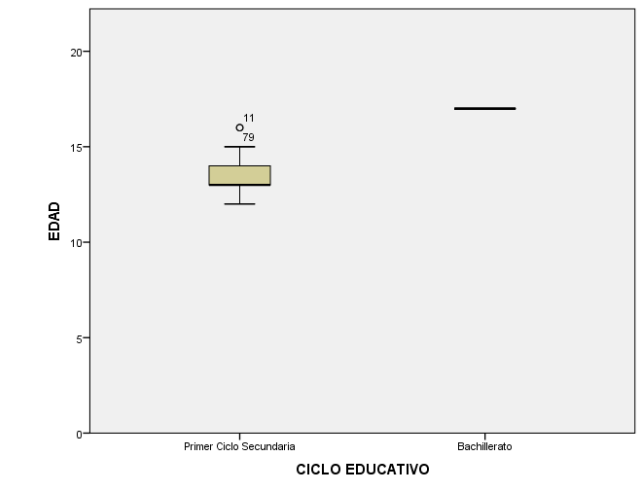
Los datos descriptivos del RA global y las diferentes materias tenidas en cuenta de los adolescentes en función del sexo y ciclo académico, se pueden observar en la tabla 4.

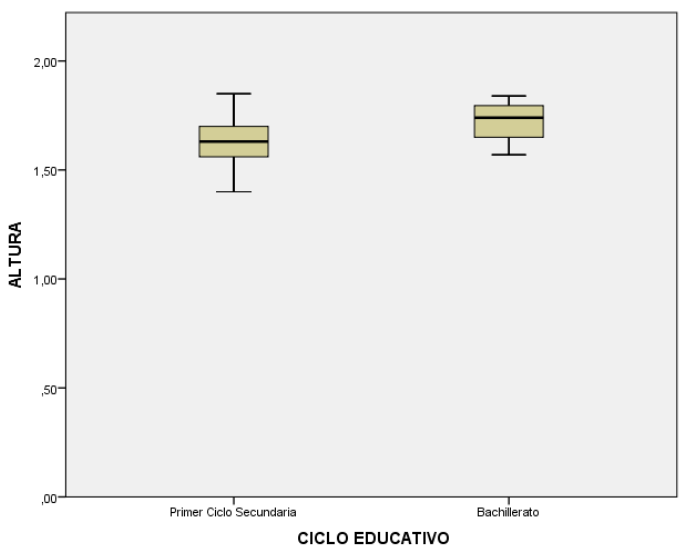
Tabla 4. Caracterización de los niveles del autoconcepto multidimensional en función del sexo

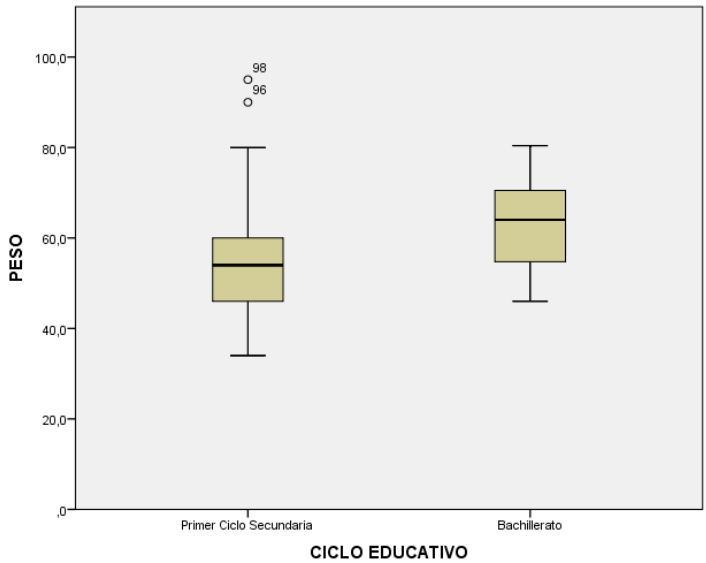
Rendimiento Académico	Chicas (n=56) M±DE	Chicos (n=73) M±DE	Total (n=129) M±DE	Chicas (n=10) M±DE	Chicos (n=17) M±DE	Total (n=27) M±DE
Educación Física	7,68±1,29	7,26±1,093	7,44±1,198	7,60±,843	8,06±,748	7,89±,801
Lengua	5,71±2,28	5,70±2,09	5,71±2,167	5,70±2,26	5,76±2,25	5,74±2,21
Matemáticas	5,88±2,58	5,30±2,21	5,55±2,38	6,00±1,94	5,59±2,71	5,74±2,43
Inglés	5,84±2,60	5,32±2,52	5,54±2,56	6,50±2,71	6,82±1,70	6,70±2,09
Francés	7,21±1,82	6,92±1,96	7,05±1,89	5,90±1,83	6,65±1,61	6,37±1,71
Biología	5,63±2,37	5,04±2,23	5,29±2,31	6,00±1,83	6,47±1,74	6,30±1,75
Nº Suspensos	1,32±1,73	1,44±1,73	1,39±1,73	0,70±1,06	0,76±1,15	0,74±1,09
Nota media	6,32±1,91	5,92±1,76	6,09±1,83	6,28±1,49	6,56±1,48	6,45±1,47

El estadístico U de Mann Whitney para muestras independientes arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los valores de los rangos promedio de la variable Edad (*U* =, 000, *p* =, 000, *r*=-8,513), Talla (*U* = 808,000, *p* =, 000, *r*=-4,382), Peso (*U* = 968,500, *p* =, 000, *r*=-3,625) (véanse figuras 1A, 1B y 1C). En concreto, son los adolescentes de bachillerato los que obtienen valores más elevados de los rangos promedio en todas estas variables.

Figura 1A, 1B, 1C.







Diferencias observadas entre los valores de rangos promedios de la Edad, Altura y Peso en función del ciclo educativo

En función del sexo, el estadístico U de Mann Whitney para muestra independientes arrojó diferencias estadísticamente significativas en la variables Talla (U = 1822,000, p =, 000, r=-4,127), Peso (U = 2006,500, p =, 001, r=-3,459) y el PC (U = 1808,000, p =, 000, r=-4172). En concreto, son los chicos quienes obtienen valores más elevados de los rangos promedio en todas las variables.

Teniendo en cuenta la variable autoconcepto multidimensional, el estadístico U de Mann Whitney no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los valores de los rangos promedio de ninguna de las dimensiones del autoconcepto. En cuenta el ciclo educativo, son los adolescentes de primer ciclo de secundaria los que obtuvieron valores superiores en la dimensión social (81,88 vs 62,33), familiar (80,47 vs 69,11) y físico (80,83 vs 67,35). Por otro lado, ocurre lo opuesto en las otras dos dimensiones, donde los estudiantes de bachillerato obtuvieron valores superiores en las dimensiones académica y emocional.

En función del sexo, las chicas obtuvieron valores superiores a los chicos en todas las dimensiones: académica (70,88 vs 60,49), social (69,18 vs 61,79), familiar (73,63 vs 58,38) y físico (66,55 vs 63,81), excepto

en la dimensión emocional que fue ligeramente mayor en los chicos. No obstante, en ningún caso existió diferencias significativas entre sexo.

En relación con el rendimiento académico, el estadístico U de Mann Whitney no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre los valores de rangos promedio de las diversas materias. No obstante, los adolescentes de bachillerato obtuvieron valores superiores en las materias de EF (92,87 vs 75,49), Lengua (79,22 vs 78,35). Matemáticas (81,15 vs 77,95), Inglés (94,94 vs 75,06), Biología (94,94 vs 75,06) y en la nota media (86,33 vs 76,86), siendo los estudiantes del primer ciclo de secundaria los que obtienen valores superiores en la materia de Francés (81,30 vs 65,13) así como, el nº de suspensos (80,52 vs 68,83). Finalmente, en función del sexo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las materias. En concreto, son las chicas quienes obtienen valores superiores de los rangos promedio en las materias de EF (84,30 vs 74,24), Lengua (78,83 vs 78,26), Matemáticas (84,70 vs 73,95), Inglés (83,20 vs 75,06), Francés (80,88 vs 76,76), Biología (83,13 vs 75,11) así como en la nota media (82,61 vs 75,48). Por el contrario son los chicos quienes obtienen valores superiores a las chicas en el nº de suspensos (81,52 v 74,38).

En la tabla 5, el estadístico R de Spearman mostró relaciones estadísticamente significativas entre la dimensión Académica con las materias de EF, matemáticas, biología, nº suspensos y la nota media, la dimensión familiar con todas las materias a excepción de biología, así como con el nº de suspensos y la nota media. Además, se estableció una correlación entre la dimensión emocional con la materia de biología ($p<,001$).

Tabla 5. Análisis de correlación mediante el estadístico R de Spearman entre el autoconcepto multidimensional y el rendimiento académico

		EF	LENGUA	INGLÉS	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	FRANCÉS	Nº SUSPENSOS	NOTA MEDIA
ACADÉMICO	Coeficiente de correlación	,170*	,156	,210**	,183*	,204*	,109	-,168*	,188*
	Sig. (bilateral)	,034	,052	,009	,022	,011	,176	,036	,019
FAMILIAR	Coeficiente de correlación	,274**	,174*	,208**	,283**	,061	,304**	-,187*	,274**
	Sig. (bilateral)	,001	,029	,009	,000	,446	,000	,019	,001
SOCIAL	Coeficiente de correlación	-,083	,031	,010	,090	-,006	,094	,042	,030
	Sig. (bilateral)	,301	,704	,900	,283	,938	,244	,601	,707
EMOCIONAL	Coeficiente de correlación	-,095	-,086	-,027	-,017	,163*	-,056	,005	-,061
	Sig. (bilateral)	,237	,287	,739	,834	,041	,488	,950	,452
FISICO	Coeficiente de correlación	,013	,096	,031	,012	,036	,094	-,005	,054
	Sig. (bilateral)	,870	,234	,701	,882	,656	,243	,952	,501
**La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas) *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas)									

5. DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como objetivos a) analizar y comparar el rendimiento académico y autoconcepto entre adolescentes de la ESO y bachillerato; b) ver si existe relación entre el RA con las diferentes dimensiones del autoconcepto.

En relación al primer objetivo, los adolescentes que cursan primer ciclo de ESO presentan un mejor autoconcepto global que los adolescentes de bachillerato sin diferencias estadísticamente significativas. En cuanto a las diferentes dimensiones del autoconcepto, los adolescentes de bachillerato obtuvieron mejores resultados en la dimensión académica mientras que en el resto de las dimensiones fueron mejor en los adolescentes de la ESO. El RA global fue mejor en los adolescentes de bachillerato obteniendo mejores calificaciones en todas las materias salvo en francés, donde los estudiantes de primer ciclo de ESO los superaron.

Matizando en la variable del autoconcepto, se han analizado tanto las cinco dimensiones del mismo como el autoconcepto global, coincidiendo este análisis con otros estudios (García-Sánchez et al., 2013; Iniesta & Mañas, 2014). Con respecto al autoconcepto global, los datos indican que son los estudiantes de primer ciclo de ESO son los que mejores resultados obtienen, y en concreto las chicas obtienen datos más alentadores que los chicos, no coincidiendo los resultados con el estudio de (Cruz et al.,2002). Por tanto, son las chicas de primer ciclo de ESO quienes obtienen un resultado más elevados que las chicos, no dándose diferencias estadísticamente significativas entre grupos ni sexo, estos datos son corroborados por estudios previos (Amezcua & Pichardo, 2000).

En las diferentes dimensiones del autoconcepto, los adolescentes de primer ciclo de ESO, obtienen mejor puntuación media en la dimensión física, social, emocional y familiar con respecto al grupo de adolescentes estudiantes de bachillerato, quienes obtuvieron una puntuación media más elevada en la dimensión académica (Tabla 3). Estos resultados pueden ser debidos al cambio de naturaleza flexible que se va produciendo durante este periodo, indicando que conforme va aumentando la edad de los adolescentes se van alejando de las comparaciones entre iguales (Ibarra Aguirre & Jacobo García, 2016). Estos resultados son similares a los obtenidos por Redondo & Jiménez (2020), en el cual los adolescente con edades comprendidas entre los 15 y 17 años (4º ESO y bachillerato) obtuvieron una mayor puntuación en la dimensión física, al igual que nuestros adolescentes de primer ciclo de secundaria

(70,51±89,80), y la dimensión social, familiar y emocional la que resultados más bajos obtuvieron, no coincidiendo con nuestros resultados en ambos grupos.

Con respecto al sexo, tanto los chicos como las chicas de ambos grupos tuvieron resultados muy similares, sin diferencias significativas entre ambos. En el primer ciclo de ESO, las chicas obtienen mejores resultados en todas las dimensiones del autoconcepto con respecto a los chicos, sin diferencias significativas con respecto al sexo. En cambio, en las chicas de Bachillerato los mejores resultados fueron en la dimensión académica y en los chicos en las dimensiones emocional, social, familiar y física. Nuestros resultados en el alumnado de bachillerato son coincidentes con los estudios de (Fernández-Bustos et al., 2019; Gonzalez, 2011; Malo et al., 2011) quienes indican que los mejores resultados obtenidos por los chicos en la dimensión física con respecto a las chicas, se daba posiblemente a que éstos presentan menor presión en torno al estándar de delgadez y son ellas las que mayor presión pueden tener con respecto a esta premisa (Meza-Peña & Gerardina, 2016). Por otro lado, los resultados de la dimensión familiar pueden ser debidos al trato que reciben chicos y chicas de los padres, así como la influencia que tienen las familias en función de la edad (Amezcua & Pichardo, 2000). En cuanto a la dimensión emocional, los resultados no son coincidentes con el estudio de Wilgenbusch & Merrell (1999), en el cual los chicos tienen mejor percepción de sí mismos que las chicas, hecho que no ocurre en nuestro estudio, donde son las chicas quienes mejores resultados obtienen en esta dimensión en ambos grupos.

En relación al RA, tanto en el primer ciclo de ESO como en bachillerato la NM más elevada fue en la materia de EF sin diferencias significativas. En cuanto al sexo, las chicas del primer ciclo de ESO obtuvieron mejores calificaciones en todas las materias sin diferencias significativas entre ambos. Por otro lado, en los estudiantes de bachillerato, destacar que los chicos obtuvieron mejores resultados en todas las materias sin diferencias significativas entre sexos, resultados coincidentes con los estudios realizados en (Córdoba-Caro et al., 2012; Hernando et al., 2012; Peláez & Vernetta, 2021).

Teniendo en cuenta el nº de suspensos y la NM, son las chicas de primer ciclo de ESO y los chicos de bachillerato los que mejores resultados obtuvieron, sin diferencias estadísticamente significativas. Nuestros resultados son muy similares a los estudios de (González & Portolés, 2016; Peláez & Vernetta, 2021).

Los resultados de la medidas antropométricas destacaron que la mayoría de los adolescentes se encuentran en normopeso, siendo coincidentes con otros estudios realizados también en esta población (Doménech et al., 2015; Peláez & Vernetta, 2021; San Mauro et al., 2016). Si analizamos los niveles de sobrepeso y obesidad, las chicas del primer ciclo de ESO obtienen mayor porcentaje (16,1%) frente al 11% de los chicos de este mismo nivel ocurriendo lo opuesto en los estudiantes de bachillerato, donde no existe ninguna chica entre los valores de sobrepeso u obesidad y únicamente el 5,9% de los chicos se encuentra en esos niveles. Estos datos pueden ser debidos a la importancia que las chicas suelen darle a la imagen corporal y al aspecto físico conforme incrementa la edad en este periodo educativo (Navarro-Solera et al., 2014; Peláez & Vernetta, 2021). Teniendo en cuenta la RCE ningún adolescente de la muestra presentó RCM obteniendo valores entre de 0,41 cm y 0,44 cm siendo valores inferiores a los reportado en Arnaiz et al. (2010), con valores promedio de 0,52 cm.

Con respecto al segundo objetivo, los resultados informaron que hubo asociaciones entre la dimensión académica con las materias de EF, matemáticas, biología, nº suspensos y la NM, resultados coincidentes con otros estudios que indican que cuanto mejor es la percepción que tiene el alumnado de sí mismo hacia lo académico, mejores resultados obtienen (Iniesta & Mañas, 2014). Por otro lado, la dimensión familiar establece una correlación con la NM, el nº de suspensos y todas las materias a excepción de biología, datos coincidentes con lo que planteaba Iniesta & Mañas (2014), donde aquellas familias que atendían más a sus hijos/as solían obtener mejores resultados. Sin embargo, en el caso de los adolescentes de la ESO, al ser más pequeños, quizás se sientan más arropados por sus familiares y con menos responsabilidad obteniendo calificaciones más bajas que los de bachillerato (Fuentes et al., 2011). Además, se estableció una correlación entre la dimensión emocional

con la materia de biología. En este sentido, diversos estudios han mostrado la relaciones positivas y significativas entre la inteligencia emocional y el RA (Fernández-Lasarte et al., 2019; Pulido & Herrera, 2018). Finalmente indicar que nuestros datos son coincidentes con el estudio realizado por Redondo & Jiménez (2020) en el que se establecieron correlaciones entre diferentes dimensiones del autoconcepto y el RA.

6. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones halladas en el estudio son:

- Los adolescentes que cursan primer ciclo de ESO presentan un mejor autoconcepto global que los adolescentes de bachillerato, sin diferencias significativas, obteniendo mejores resultados en todas las dimensiones a excepción de la académica.
- Los estudiantes de bachillerato obtienen mejores calificaciones en todas las materias salvo en francés, donde son los del primer ciclo de secundaria los que superan a los de bachillerato.
- Las relaciones estadísticamente significativas fueron entre la dimensión académica, familiar y emocional con algunas de las materias analizas así como con el nº de suspensos y NM.
- Más de la mitad de la muestra se encuentra en normopeso, siendo los chicos de bachillerato los que más alto porcentaje obtuvieron.

Entre las principales limitaciones del estudio, destacar por un lado, el diseño transversal que no permite establecer una relación causa-efecto, aunque es un método rápido y práctico para conocer los indicadores de salud de grupos de población y, por otro lado, el reducido tamaño de la muestra que hace difícil generalizar los resultados obtenidos a toda la población adolescente.

En futuras investigaciones es conveniente utilizar un número mayor de escolares adolescentes, así como, incorporar información sobre el nivel socioeconómico de los mismos. Otras de las consideraciones podría ser completar el estudio con la evaluación del porcentaje graso y la inclusión de otras variables como la práctica o no de actividad física y la adherencia a la dieta mediterránea, para ver posibles relaciones con el autoconcepto y rendimiento académico.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecer la participación al centro educativo, tanto al alumnado como al equipo directivo y docente del mismo.

8. REFERENCIAS

Alcaide, M. (2009). Autoconcepto y rendimiento académico en alumnos de 1º de bachillerato según el género. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, *2*, 27–44.

Amezcua, J.A. & Pichardo, M. C. (2000). Diferencias de género en autoconcepto en sujetos adolescentes. *Anales de Psicología*, *16*(2).

Arnaiz, P., Acevedo, M., Díaz, C., Bancalari, R., Barja, S., Aglony, M., Cavada, G., & García, H. (2010). Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. *Revista Chilena de Cardiología.*, *29*, 281–288.

Cazalla-Luna, N. (2013). *Revisión teórica sobre el autoconcepto y su importancia en la adolescencia*. https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/reid/article/viewFile/991/818

Cole, T., Flegal, K., Nicholls, D. & Jackson, A. (2007). Body mass index cut off sto define thinness in children and adolescents. *International Survey*, *335*, 194–197.

Córdoba-Caro, L.G., Luego, L.M. & García, V. (2012). Adecuación nutricional de la ingesta de los estudiantes de secundaria de Badajoz. *Nutrición Hospitalaria*, *27*(4), 1065–1071. https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.4.5800

Costa, S. (2012). Rendimiento académico y autoconcepto en estudiantes de educación secundaria según género. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 175–193.

Cruz, S., Maganto, C., & Echebarría, A. (2002). Autoconcepto e imagen corporal en adolescentes. *Investigaciones En Psicología Clinica*, 145–172.

Doménech, G., Sánchez, Á. & Ros, G. (2015). Estudio transversal para evaluar los factores asociados a las diferencias entre la ciudad y los distritos de estudiantes de la escuela secundaria del sureste de España (Murcia) para su adhesión a la dieta mediterránea. *Nutrición Hospitalaria*, *31*(3), 1359–1364.

Fernández-Bustos, J.G., Infantes-Panigua, Á., Cuevas, R. & Contreras, O. R. (2019). Effect of physical activity on self-concept: Theoretical model on the mediation of body image and physical self-concept in adolescents. *Frontiers in Psychology*, *10*.

Fernández-Lasarte, O., Ramos-Díaz, E., & Sáez, I. A. (2019). Rendimiento académico, apoyo social percibido e inteligencia emocional en la universidad. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education.*, *9*(1), 39–49.

Ferrel, F.R., Vélez, J. & Ferrel, L. (2014). Factores psicológicos en adolescentes escolarizados con bajo rendimiento académico: depresión y autoestima. *Encuentros*, *12*(2), 35–47.

Fuentes, M.C, García, J.F, Gracia, E & Lila, M. (2011). Autoconcepto y ajuste psicosocial en la adolescencia. *Psicothema*, *23*(1), 7–12.

García-Sánchez, A., Burgueño-Mengibar, R., López Blanco, D. & Ortega, F. (2013). Condición física, adiposidad y autoconcepto en adolescentes. Estudio piloto. *Revista de Psicología Del Deporte*, *22*(2), 453–461.

García, F., & Musitu, G. (1999). Autoconcepto Forma 5. *Tea*.

González-Pienda, J. A., Núñez, J. C., Álvarez, L., Roces, C., González-Pumariega, S., González, P., Muñiz, R., Valle, A., Cabanach, R. G., Rodríguez, S. & Bernardo, A. (2003).). Adaptabilidad y cohesión familiar, implicación parental en conductas autorregulatorias, autoconcepto del estudiante y rendimiento académico. *Psicothema*, *15*, 471–477.

González Hernández, J. & Portolés Ariño, A. (2016). Recomendaciones de actividad física y su relación con el rendimiento académico en adolescentes de la Región de Murcia. *RETOS. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, *29*, 100–104.

Gonzalez, O. (2011). La previsión sociocultural percibida sobre el autoconcepto físico: Naturaleza, Medida y variabilidad. In *Tesis inédita de doctorado*.

Guay, F., Boivin, M. & Marsh, H. W. (2003). Academic self- concept and academic achievement: Developmental per- spectives on their causal ordering. *Journal of Enducational Psychology*, *95*, 124–136.

Hernando, A., Oliva, A. & Pertegal, M. (2012). Variables familiares y rendimiento académico en la adolescencia. *Estudios de Psicología*, *33*(1), 51–65.

Herrera, L. & Al-Lal Mohand, M. (2017). Rendimiento escolar y autoconcepto escolar en educación primaria. Relación y análisis por género. La psicología hoy: retos, logros y perspectivas de futuro, psicología infantil. *INFAD Revista de Psicología*, 315–326.

Ibarra Aguirre, E., & Jacobo García, H. M. (2016). La evolución del autoconcepto académico en adolescentes. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, *21*(68), 45–70.

Iniesta, A. & Mañas, C. R. (2014). Autoconcepto y rendimiento académico en adolescentes. *International Journal of Development and Educational Psychology (INFAD)*, *2*(1), 555–564. https://doi.org/https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v2.472

Malo, S., Bataller, S., Casas, F., Gras, M.E. & González, M. (2011). Análisis psicométrico de la escala multidimensional de autoconcepto AF5 en una muestra de adolescentes y adultos de cataluña. *Psicothema*, *23*(4), 871–878.

Marfell-Jones, M. J., Stewart, A. D., & De Ridder, J. H. (2012). *International standards for anthropometric assessment.*

Marsh, H.W., Trautwein, U., Ludtke, O., Koller, O. & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades and stand- ardized test scores: Reciprocal effects models of causal or- dering. *Child Develpment*, *76*, 397–416.

Martínez – Antón, M., Buelga, S. & Cava, M. J. (2007). La satisfacción con la vida en la adolescencia y su relación con la autoestima y el ajuste escolar. *Anuario de Psicología*, *38*(2), 293–303.

Meza-Peña, C., Gerardina, E. (2016). Género, obesidad y autoconcepto en una muestra de adolescentes de México. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, *12*(44), 137–148.

Navarro-Solera, M., Gónzalez-Carrascosa, R. & Soriano, J. M. (2014). Estudio del estado nutricional de estudiantes de educación primaria y secundaria de la provincia de Valencia y su relación con la adherencia a la Dieta Mediterránea. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, *18*(2), 81–88.

Peláez, E.M. & Vernetta, M. (2021). Adherencia a la dieta mediterránea y rendimiento académico en escolares de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, *41*(3), 79–88. https://doi.org/10.12873/413pelaez

Pulido, F., & Herrera, F. (2018). Relaciones entre rendimiento y inteligencia emocional en secundaria. *Tendencias Pedagógicas*, *31*, 165–185. https://doi.org/https://doi.org/10.15366/tp2018.31.010

Redondo, M.P. & Jiménez, L. K. (2020). Autoconcepto y rendimiento académico en estudiantes de secundaria en la ciudad de Valledupar-Colombia. *Revistas Espacios*, *41*(9).

Revuelta, L., & Rodrígez, A. R.-D. (2015). Autoconcepto multidimensional: medida y relaciones con el rendimiento académico. *Revista Internacional de Evaluación y Medición de La Calidad Educativa*, 2–24.

San Mauro, I., Cevallos, V., Pina, D. & Garicano, E. (2016). Aspectos nutricionales, antropométricos y psicológicos en gimnasia ritmica. *Nutrición Hospitalaria. Trabajo Original*, *33*(4), 865–871.

Urquijo, S. (2002). Autoconcepto y desempeñi académico en adolescentes. Relaciones con sexo, edad e institución. *Psico-USF*, *7*(2), 2011–2018.

Valentine, J.C., Dubois, D.L. & Cooper, H. (2004). The rela- tions between self-beliefs and academic achievement: A systematic review. *Educational Psychologist*, *39*, 111–133.

Wilgenbusch, T., Merrell, K. W. (1999). gender differences in self-concept among children and adolescents. A meta-analysis of multidimensional studies. *School Psychology Quaterly*, *14*(2), 101–120.

PROCESOS DE ENMARCADO PARA UNA ALFABETIZACIÓN CRÍTICA EN REDES SOCIALES

JOSÉ LUIS CAPÓN GARCÍA
IACODI (USC)

1. INTRODUCCIÓN. UN NUEVO ECOSISTEMA MEDIÁTICO

Los procesos de convergencia digital en los medios de comunicación, la aparición de plataformas en redes sociales de difusión masiva de contenidos, el uso mayoritario de aplicaciones móviles para el acceso tanto a medios como a mensajes de diverso tipo, la sobreabundancia de información y el ascenso de nuevas dinámicas centradas en las redes sociales han transformado significativamente el ecosistema mediático actual. Esta transformación exige que se incorporen nuevas estrategias didácticas que proporcionen al alumnado la competencia crítica y la alfabetización mediática apropiadas para desenvolverse con eficacia en este nuevo entorno.

Este nuevo escenario dinámico está dominado por un grupo reducido de empresas que se convierten en representativas de un modelo de aplicación y comunicación de uso mayoritario; entre los ejemplos más conocidos están las aplicaciones de mensajería instantánea como whatsapp o telegram, las redes de microblogging como Twitter, las diferentes herramientas de Facebook, las pequeñas piezas multimedia de Tik tok sin olvidarse de Instagram, Youtube, Twitch, entre otros. Fenómenos como la difusión de noticias manipuladas, vídeos cortos con consignas políticas que se comparten miles de veces, memes de asuntos de actualidad y la continuidad y automatización de esa comunicación son síntomas de esa transformación. Son aspectos que preocupan a una capa de la ciudadanía cada vez más amplia hasta convertirse en temas de debate cotidiano.

Estos cambios en el ecosistema mediático y en la percepción social de su relevancia repercuten en las iniciativas educativas y en los debates curriculares ya que interpelan tanto a los promotores de una educación crítica como a los preocupados por la alfabetización en medios (Huysman y Vráblová, 2016). La búsqueda de enfoques útiles para delimitar aquellos elementos que definan la competencia crítica en redes sociales y en entornos digitales se ha convertido en una necesidad urgente. La pandemia de la COVID-19 ha evidenciado aún más este punto al enfrentar a la sociedad no sólo con los estragos de una enfermedad que ha sacudido nuestras vidas sino también a una auténtica infodemia que ha desestabilizado nuestra capacidad para acceder a información fidedigna y a mantener debates bien dirigidos sobre qué decisiones y medidas eran adecuadas para sobrellevar una emergencia sanitaria. El concepto de infodemia acuñado por la OMS muestra a las claras cómo la proliferación de mensajes desinformativos puede ser nociva para la sociedad en su conjunto.

Los nuevos desafíos incluyen aspectos como: (a) la mediatización: la traslación a plataformas y aplicaciones de amplias zonas de vida cotidiana; (b) el procesamiento algorítmico interesado: los programas no son meros intermediarios sino que intervienen como fuerzas cada vez más activas en la ciudadanía para promover orientaciones políticas e intereses como puede verse en la colaboración con autoridades gubernamentales para impedir servicios, acceso a datos o con provisión de ayuda y consultoría (Tamir y Davidson, 2020; Kreiss y McGregor, 2018) (c) la interacción robotizada con el crecimiento de campañas de astroturfing, de promoción de discursos minoritarios en mayoritarios por la presión sobre los sistemas de jerarquización y filtraje, creación de estados de opinión artificiales. la dificultad del usuario para reconocer qué mensajes son genuinos y cuáles artificiales (Kušen, y Strembeck, 2020) (d) la desinformación como estrategia y la percepción de la estrategia como una opción legítima, aceptada por el electorado afín y exitosa (Gaber y Fisher, 2021). Estos aspectos han implicado efectos sobre la conducta del ciudadano en las redes y la calidad y tipología de la información y las interacciones comunicativas; destacan su

exposición a cámaras de eco, a estrategias maliciosas deliberadas, a filtros burbuja y a mensajes muy polarizados y radicalizados.

El concepto de alfabetización crítica incluye dimensiones en conflicto relacionadas con la intención con la que se conciben los fines y valores de la propia educación. Esta pluralidad conceptual ejemplifica la necesidad de remitir las palabras que designan el adjetivo crítico al marco de comprensión adecuado. Habitualmente el debate ha centrado la idea de aprendizaje crítico dirigiéndolo hacia la fortaleza de los contenidos conceptuales enseñados (dimensión procedimental), la identificación de la situación y referencias no explícitas (dimensión ideológica) y a las consecuencias prácticas del aprendizaje (dimensión práctica) (Cazden et al., 1996; National Research Council, 2012).

Un enfoque crítico de la interacción en redes y los elementos que intervienen en el diseño de un proceso de formación, observa cómo cada una de las respuestas a cualquier mensaje está situada e interviene en un diálogo entre los propósitos propios, las condiciones sociales y materiales y los códigos específicos del entorno en que se dialoga. La posibilidad de esa respuesta en un contexto educativo viene determinada porque su contexto es propenso a la transformación y que el sujeto de aprendizaje está dispuesto a conocer cuáles son las mejores estrategias, dimensiones socioemocionales e ideas para lograr los fines que debe perseguir. En el caso de los fenómenos relacionados con los mensajes en redes sociales esa misma respuesta debe ser consciente de la situación de comprensión y de los condicionantes para modular la respuesta a la intención.

La tradición de la educación crítica ha mantenido el propósito de reconocer la propia situación desde diversos aspectos puesto que esas circunstancias podían entenderse en función de discursos ideológicos más amplios. La tradición de inspiración marxista, por ejemplo, insiste en los condicionantes económicos, de clase y de acceso a los recursos como factores clave; las propuestas elaboradas desde el feminismo adoptan la necesidad de deconstruir los discursos de géneros; la tradición que entiende la educación crítica como un proceso relacionado con la obtención de certeza o las posibilidades y horizontes en que un conocimiento válido es posible subraya la consistencia de las premisas,

pruebas y procedimientos. En los últimos años el interés por los sesgos cognitivos y la psicología de la conducta han añadido la preocupación por el procesamiento intuitivo de la información en la mente y confirmado el interés por controlar racionalmente el proceso de discusión y elaboración de un punto de vista propio. Así mismo, cabe indicar la dificultad de definición de la tradición crítica en su concepción como proceso cognitivo, o como respuesta rebelde a las injusticias presentes o como facilitadora de la reflexión (Ossa Cornejo et al., 2017). En este contexto es relevante indagar con profundidad en las justificaciones y en las bases teóricas que dan sustento a los debates que se mantienen, así como en la consistencia de la respuesta dada (Portugal y Aguaded, 2020). Así mismo, el diseño de una acción educativo en entornos digitales debe atender a las exigencias de la lectura en línea que presentan demandas diferenciadas y a menudo más exigentes para la lectura crítica (Leu et al., 2008).

Podemos establecer, en este sentido, los siguientes aspectos para una educación crítica trasladable a la educación crítica en medios: (a) reconocer los intereses ideológicos implicados en un mensaje y los sesgos de acceso a la información ya sean discursivos o psicológicos; (b) proponer alternativas e imaginar posibilidades que den cuenta de la complejidad del asunto que se analiza; (c) identificar posibles conflictos tanto cognitivos como éticos que estén en juego y que influyan sobre la toma de decisiones a partir de una comprensión de la necesidad del disenso y las diferencias; (d) conocer soluciones pasadas y la historia que subyace en el trasfondo del tema que se debate (e) contrastar con la experiencia directa personal y los valores que el sujeto siente como auténticos; (f) prever las objeciones posibles y las limitaciones de una idea, proceso o conducta.

Estos aspectos señalan la necesidad de relacionar debates con estructuras de comprensión más complejas y simultáneamente la exigencia de hacerlas útiles para su uso pedagógico. La teoría del *framing* parte de un enfoque netamente cognitivo al asumir que la interpretación y el sentido de todo mensaje se presenta al sujeto necesariamente limitado. El proceso de encuadre por una parte facilita la comprensión, pero de forma análoga la dirige y orienta lo que introduce en el juego social los

sistemas de interés, poder y *habitus* como moldeadores de los debates públicos y de la interpretación final de todo mensaje. Si bien inicialmente los estudios sobre *framing* estaban enfocados a la producción del mensaje periodístico, así como la comprensión de las relaciones y rutinas entre las esferas con poder institucional y la difusión en la opinión pública de relatos que garantizasen el éxito de las élites administrativas, políticas o económicas, en la actualidad se trata de un marco de estudio que permite abarcar cualquier actividad comunicativa en la sociedad.

A pesar de ser un paradigma que Robert Entman (1993) presentaba como fragmentado su línea de investigación permite el diálogo con perspectivas propias de los estudios de comunicación como la *agenda setting* o el *priming*.

La fortaleza del *framing* se halla en su capacidad de presentar una explicación coherente y transversal de los diversos factores que intervienen en la circulación de cualquier mensaje, desde su producción hasta su reproducción en una conversación por redes sociales, su emisión en un informativo o su difusión en artículos en páginas web. Esta explicación conecta además con los mapas y esquemas que no solo están presentes en los individuos, sino que se elaboran y circulan en la sociedad articulando datos, intenciones, valores morales, relaciones causales y respuestas admisibles. El *framing*, por tanto, aporta una mirada que aúna una panorámica social con una perspectiva psicológica.

Una visión del *framing* como una particular forma de seleccionar y presentar la información se relaciona con la propuesta pragmática de que todo mensaje y su uso particular del lenguaje contiene en sí mismo un efecto argumentativo. Analizar los procesos de enmarcado subraya los procesos de mediación para moldear el sentido de un mensaje y persigue identificar las huellas que dejan en los mensajes para encauzar en el receptor una visión condicionada que construye el sentido del mundo social por las personas. Las funciones del marco o *frame* abarcan a) la definición de efectos o condiciones como problemáticas; b) la identificación de sus causas; c) la elaboración de un juicio moral, y d) promoción de un remedio o un pronóstico.

La presencia ya en la sociedad de valores e interpretaciones hegemónicas fruto así mismo de procesos hegemónicos previos es vital para el mantenimiento de una estructura de poder a través de los mensajes que se difunden. El éxito de un proceso de enmarcado depende de su capacidad para lograr coherencia entre ese fondo cultural compartido en una sociedad y el cumplimiento de al menos dos de esas cuatro funciones (elementos de encuadre) mencionadas. El primer elemento (la definición de la situación) activa los otros dos componentes: la identificación de los factores que causan el problema y la evaluación moral que lo caracteriza. Es en este punto en el que Entman (2004) subraya la importancia que cobra la resonancia o coherencia cultural para que un *frame* sea memorable y se instale como legítimo y políticamente estable.

En 2018, Robert Entman y Nikki Usher revisan el modelo de activación en cascada propuesto con anterioridad; se preguntan si las redes sociales y el nuevo ecosistema reconfiguran la distribución de poder comunicativo para hacerlo más horizontal y desafiar las jerarquías en el control de la información o si, por el contrario, consolidan las estructuras dominantes y avanzan la fragmentación social y la polarización política.

En este artículo que revisa diferentes escenarios y desafíos del nuevo panorama comunicativo, se señala cómo las nuevas dinámicas de la cultura digital y su carácter transnacional e interconectado pueden haber distraído de formas previas y aún relevantes de la distribución de poder y cómo la elaboración y difusión de marcos desde posiciones jerárquicas más altas se han adaptado al nuevo ecosistema aprovechando las oportunidades creadas en conflictos de interés político de alcance más amplio y más estable.

Asimismo, se expone cómo los distintos mensajes se propagan de manera más dinámica, pues los usuarios tienden a relacionarse con quienes comparten valores, de tal modo que forman comunidades de intereses más homogéneas. Hallan que si bien hay elementos de mediación cuya relevancia se trastoca y que, en efecto, el prestigio de los medios tradicionales resulta afectado, el liderazgo sobre la producción de marcos se mantiene haciéndolo incluso más accesible. Llaman la atención, eso sí,

sobre la incidencia de que sean algoritmos automatizados los que decidan el menú informativo a partir de lógicas de atención y permanencia en el medio lo que reduce la exposición a otras ideas y fortalece los marcos previos y la implicación con ellos.

2. OBJETIVOS

La investigación parte de la necesidad de mejorar las estrategias críticas del alumnado para fortalecer su aprendizaje democrático. El fenómeno de la desinformación plantea desafíos importantes al acceso de una información rigurosa que obligan a una comprensión de la producción, difusión y consumo de mensajes. El enfoque basado en marcos propuesto tendría como finalidad básica la adquisición de competencias que mejoren el desempeño social del alumnado y una vivencia de los principios básicos en los que discurre la deliberación en una comunidad democrática, en especial, los relacionados con el acceso a una información fiable y de calidad sobre la que construir el debate que lleve a tomar decisiones óptimas.

Los objetivos principales, por tanto, de la investigación fueron:

- Proponer una visión orientada al fortalecimiento de una conducta comunicativa democrática
- Conectar con la función de búsqueda del conocimiento y de métodos de acceso a la interpretación rigurosos
- Ofrecer un modelo de educación crítica

La elección de estos objetivos para una etapa de educación obligatoria se relaciona con contenidos fundamentales del currículo actual, así como de sus metas puesto que el fomento de la convivencia democrática, la transparencia en el acceso a la información y la cohesión social son ejes medulares de su articulación así como avanzar en la reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.

En relación con estas metas y esos objetivos, se establecieron tres hipótesis principales que deberían dar cuenta de la eficacia y utilidad de la propuesta defendida:

– Hipótesis 1: El empleo de un enfoque basado en marcos mejora la competencia ciudadana del alumnado permitiendo la integración de elementos clave de la democracia deliberativa.

– Hipótesis 2: El enfoque basado en marcos logra una mayor implicación en la identificación de contenidos desinformativos al proporcionar mayor significatividad y propósito a las tareas.

– Hipótesis 3: La comprensión del fenómeno de la desinformación a través de marcos contribuye a una mejora en la identificación de contenidos desinformativos.

La apelación a valores morales dentro del enfoque del estudio tiene su contrapartida en la determinación ética del propio desarrollo de la propuesta de investigación. Los principios que fueron respetados a la hora de diseñar la intervención fueron:

– Informar a los participantes la naturaleza de la investigación y sus fines y hacerles participar conscientemente de la relevancia del proyecto.

– Evitar exponer a los participantes a actos que podrían perjudicarles o disminuir su propia autoestima.

– Respetar la dignidad e intimidad de los participantes y mantener el necesario anonimato y confidencialidad en el tratamiento de sus datos y sus producciones de aula.

– Permitir a los participantes el acceso final a los beneficios de la propuesta investigadora en el caso de que los hubiere.

3. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación que se presenta emplea un diseño cuasiexperimental con un grupo de control no equivalente (Check y Schutt 2011:238). La situación cuasiexperimental se dirigió a estudiar el efecto del enfoque por procesos de enmarcado sobre la mejora de la comprensión de las estrategias desinformativas y la capacidad de actuar

críticamente frente a ellas. Las variables dependientes de este estudio se relacionan con el empleo de la comprensión del fenómeno mediante procesos de enmarcado en estudiantes de enseñanza obligatoria. Este empleo se hizo extensible a la comprensión teórica del fenómeno y a cómo resolvían tareas de aprendizaje comunes entre la muestra seleccionada. El instrumento común para las situaciones de pretest y el postest se proyectó con el propósito de identificar elementos clave de transformación en la comprensión del fenómeno, el empleo de estrategias significativas y las actitudes subyacentes a esas estrategias.

La investigación se elaboró siguiendo los siguientes pasos: 1) selección del grupo de control y los grupos experimentales 2) recogida de respuestas del pretest 4) desarrollo de la secuencia didáctica para el total de grupos a partir de enfoques expositivos distintos, pero con tareas comunes 4) recogida de respuestas del postest y 5) Análisis del test, las interacciones de aula y la resolución de tareas de la secuencia didáctica. La clase experimental recibió instrucción específica sobre el significado de los procesos de enmarcado, ejemplos específicos relacionados con la desinformación mientras que el grupo de control recibió una aproximación al fenómeno habitual a partir de las indicaciones contenidas para el tratamiento de la desinformación en la propuesta "Informate con lupa" del INCIBE - Internet Segura for Kids.

La muestra incluyó a 60 alumnos/as de 3º de ESO de un instituto público (N = 60) en tres grupos diferenciados. El grupo experimental (n=38, 63,33%) incluyó el alumnado de las clases A (17 alumnos/as) y B (21) mientras que la clase C del nivel se tomó como grupo de control (n=22, 36,66%). Los grupos estaban ya previamente seleccionados por estar la población dividida de manera natural y su composición era compatible en su conjunto con una variabilidad homogénea.

Los textos empleados en el aula incluyeron tanto material audiovisual como infografías y presentaciones de diapositivas. Para la resolución de las tareas se hizo uso tanto de material en papel como de actividades a través de un aula virtual gestionada por la plataforma Moodle. El análisis de las producciones realizadas a través del aula virtual fue automatizado a través de los archivos contenidos en la plataforma. La selección de los textos empleados para las actividades de enseñanza y aprendizaje

buscó el cumplimiento de los siguientes criterios: autenticidad (fueron textos realmente publicados o emitidos en medios de comunicación, fuentes institucionales o a través de redes sociales), utilidad (los textos fueron escogidos por proveer información al alumnado de acuerdo a normas y valores democráticos), atractivo (se buscó la conexión con los intereses y realidad del alumnado) y adecuación (la selección permite mejorar las competencias crítica y mediática del alumnado).

El instrumento para las fases de pretest y postest consistió en quince preguntas que recopilaron datos sobre hábitos de información y consumo digital, disposición y actitudes sobre el fenómeno de la desinformación a través del empleo de cuestiones cerradas y de escalas de Likert.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la información respecto a hábitos de consulta de información y acceso a la actualidad, el conjunto de los grupos control y experimental manifiestan patrones similares. La penetración de mensajes desinformativos a partir de la información disponible es alta y la amplia mayoría conocen el fenómeno de las *fake news*. Un 62,8 % del alumnado manifiesta estar al corriente de la actualidad y acceder a contenidos informativos, aunque su regularidad no es estrictamente diaria. El porcentaje de alumnado que manifiesta informarse continuamente es alto (39,6%) mientras que solo el 4,7% manifiestan que no siguen la actualidad.

La conciencia del grupo respecto a su labor como difusores es bajo; la mayoría indica que rara vez o pocas veces difunden mensajes que le llegan de plataformas o de medios digitales. Solo el 13% difunde contenidos a sus contactos que le llegan a través de medios digitales, aunque los contenidos que llegan a través de Whatsapp son mucho más difundidos con un porcentaje del 32,55%. Este dato es coherente con la información disponible que indican una mayor penetración y viralidad de los contenidos desinformativos a través de las redes sociales y de los vínculos de confianza que se establecen en ellas. En este sentido, los datos de la población muestral son los esperables respecto al uso de redes sociales y plataformas. Whatsapp, Instagram y Tik tok son redes

ampliamente utilizadas por la población muestral mientras que el uso de Facebook, Twitter o Pinterest es muy minoritario, cifras similares a la población general y que no registran sesgos relevantes de género o de cualificación académica.

El 48,83% del alumnado manifiesta de entrada que es capaz de reconocer contenidos desinformativos con facilidad y un nivel de destreza alto. Este dato es coherente con el sesgo de control y la ilusión de dominio que son habituales entre adolescentes, pero está refrendado por la práctica en el aula en la que los mensajes con contenido desinformativos eran identificados ampliamente con corrección.

Los datos ofrecidos por la encuesta inicial para definir el grupo señalan que la problemática de la desinformación o de las *fake news* a pesar de ser conocida es autopercibida como un tema menor en la vida diaria de los adolescentes y se asocia a elementos de la vida adulta ajenos a sus preocupaciones. Por la interacción en el aula y declaraciones en tareas, perciben su tratamiento escolar como un asunto disciplinar. El conocimiento inicial que arrojan, con todo, es superficial puesto que no deslindan los términos de información incorrecta (producto de errores o de falta de información rigurosa en un momento preciso) o con técnicas habituales como el *clickbait* con las estrategias nítidamente desinformativas. Ambos aspectos: lejanía del tema y confusión conceptual invitan a pensar que la implicación en la tarea planteada debe atenderse junto a otros aspectos que se asocian a la significatividad y relevancia de la alfabetización crítica en medios. Además, este aspecto alerta sobre la importancia de proveer marcos que sean más resonantes y relevantes para la experiencia adolescente. En este sentido, el trabajo con el concepto de infodemia realizado en la secuencia didáctica fue positivo en la medida que permitió iluminar aspectos nocivos de la desinformación, así como el impacto de esa estrategia en sus vidas y trasladar un marco comprensible y resonante como el de la salud aplicado de forma análoga en este momento a la salud de un sistema democrático.

Como resultado de la dinámica didáctica establecida entre el pretest y el postest llama la atención la riqueza de palabras clave entre las dos fases, una riqueza que es resultado habitual al trabajar un tema con

mayor profundidad. La variedad de términos, así como su precisión intencional fue mejor en la fase postest.

Las palabras clave requeridas en las dos fases de investigación se dividieron en varios campos semánticos relevantes para el objeto de estudio, aunque a la luz de los resultados solo resultaron significativos y de utilidad tres campos concretos: 1) campo cognitivo, asociado a a aquellas palabras que implican que la información ofrecida induce a error o no es exacta, por ejemplo: erróneo, falso, bulo, trola. 2) campo moral, asociado a aquellas palabras que implican una valoración de la actitud ética del que emite el contenido desinformativo y que por tanto muestran un enjuiciamiento social de la acción; en este campo se incluyeron términos utilizados como tergiversar, manipulación, desconfianza, malicia. 3) campo causal en el que el término utilizado se enfocaba a los efectos sobre los individuos o sobre la sociedad en su conjunto o la finalidad que se perseguía; en este campo se incluyeron términos como control, perplejidad o confusión.

Otros elementos del análisis como la preponderancia de sustantivos fueron desestimados ya que no añadían ninguna diferencia significativa o estadísticamente relevante incluso en aspectos que podían ser a priori interesantes como la asociación entre verbos y enfoque ya fuera cognitivo, moral o causal.

TABLA 1: Palabras clave empleadas

Grupo	Campo cognitivo	Campo moral	Campo efectos
Control	81,61%	14,28%	4,11%
Intervención	68,32%	28,62%	3,16%

Fuente: elaboración propia

Una de las tareas sometidas a análisis consistía en elaborar propuestas de intervención. De las tareas planteadas y estudiadas presenta con mayor claridad el efecto del tratamiento mediante marcos entre los grupos control y experimental. El resultado no deja de ser esperable, pero contribuye a validar una de las hipótesis del estudio, la relación del enfoque mediante procesos de enmarcado y la competencia ciudadana puesto

que la mayoría de marcas de finalidad están relacionadas con la mejora del contexto democrático.

TABLA 2. Análisis de propuestas

Grupo	Procedimiento en exclusiva	Marcas de finalidad
Control	87,5 %	12,5 %
Intervención	73,17 %	26,83 %

Fuente: elaboración propia

La mención a procedimiento en exclusiva incluye menciones como "No compartir noticias sin verificar si son verdad", "no difundir información no contrastada", "saber qué medio publica una noticia y cuál es su trayectoria"; la mención a marcas de finalidad incluye aspectos como "no son buenos para la sociedad", "para proteger mejor la información" o "respetar los pilares fundamentales de la democracia".

Cabe mencionar que en la tarea de propuestas se permitió que el alumnado buscase información de forma autónoma para permitir documentarse y afianzar la profundidad de las aportaciones. Especialmente en el grupo de intervención, se percibe una mayor elaboración de esas propuestas lo que implica una mayor implicación en la tarea. Con todo, en el conjunto de tareas presentadas esa influencia de la información disponible a través de búsquedas en internet sesga el resultado ya que traslada a los datos el enfoque mayoritario en las propuestas educativas sobre la desinformación sobre la verificación del mensaje y no tanto sobre sus efectos sociales o la finalidad de esa acción.

Los hallazgos más relevantes a partir del análisis de las producciones de aula y de las diferencias entre la situación pretest y postest son las siguientes:

- Mayor implicación en la tarea gracias al enfoque en marcos que se traduce en producciones más esperadas y con un grado de complejidad de desarrollo.

- Consciencia de valores democráticos relacionados con la actitud crítica al enfrentarse a mensajes engañosos.

- Desempeño en la identificación de mensajes desinformativos ligeramente superior en el alumnado que contó con un aprendizaje que incorporaba un enfoque en procesos de enmarcado.

A la hora de discutir el alcance de los resultados y de la propuesta de investigación es necesario apuntar que aspectos comunes a los diseños cuasiexperimentales afectan a la propuesta, en especial de la representatividad de la muestra o de las inferencias causales a partir de efectos bien conocidos por cambio endógeno, contaminación y competición entre grupos, expectativas del observador o el efecto Hawthorne por el que al ser conscientes del carácter experimental de la secuencia didáctica tienden a desempeñarse con más dedicación en las tareas.

No obstante, los resultados obtenidos son válidos en la medida que el estudio tiene un marcado carácter exploratorio y permiten indicar direcciones interesantes para futuras investigaciones en la medida que esos primeros resultados puedan consolidarse. Para dar por sólidos los hallazgos debe advertirse de las limitaciones y representatividad de la muestra, limitada por la naturaleza propia del estudio.

En esta dirección sería necesario obtener datos cualitativos que permitan obtener información sobre la vivencia del alumnado y la significatividad del enfoque. Puesto que el paradigma cognitivo que está en el fondo del marco teórico presentado fortalece la importancia de la información semántica y de las asociaciones vinculadas a las estrategias y a los principios en juego, herramientas como la entrevista en profundidad al propio alumnado participante serían de relevancia. Así mismo, es necesario obtener un mayor grado de evidencia contextual para establecer con claridad cuál es el esfuerzo didáctico que debe hacerse para promover un enfoque mediante marcos que sea incorporado al conocimiento del alumnado.

Dada la mencionada dinámica exploratoria del estudio, cabe señalar que deben optimizarse aspectos relevantes de la secuencia didáctica para lograr una comprensión más profunda de la idea de marco en el alumnado de tal modo que lo habilite para extraer el potencial de la propuesta educativa planteada.

Por último, cabe mencionar la posibilidad de fortalecer el aprovechamiento didáctica de la idea de marco con enfoques complementarios

que amplíen el fundamento crítico de la propuesta y que incorporen la dimensión práctica de la secuencia didáctica. Una posibilidad de aprendizaje que articule entornos didácticos que den cuenta de cómo actúan en situaciones reales de emisión de mensajes y de conflicto entre posturas enfrentadas.

5. CONCLUSIONES

Entre las diversas dimensiones que engloba la alfabetización crítica es relevante incorporar los procesos de enmarcado que permiten enfrentarse de una manera global a fenómenos actuales como la desinformación. La incorporación del enfoque basado en marcos permite la adquisición de una competencia crítica en redes que presta atención a los recursos cognitivos y procedimentales movilizados para insistir en los factores que aportan sentido y propósito a las acciones que debe gestionar todo ciudadano y que marcan aprendizajes valiosos para el fortalecimiento de una sociedad democrática. Como resultado, los elementos que definen la competencia crítica en redes se organizan en torno a estrategias y estructuras de significado, así como de los principios racionales básicos de una adecuada discusión para alcanzar consensos razonables. Este doble eje debe permitir a la formación de ciudadanos no solo capaces sino interesados e implicados en poner en práctica una actuación crítica que fortalezca una vida social plenamente democrática.

El enfoque basado en los procesos de enmarcado a partir de la elaboración de este constructo teórico en los estudios de periodismo tal y como se propone en esta investigación pretende dotar (1) de competencia en la identificación, evaluación y producción de marcos de interpretación y (2) de competencia en la defensa de normas y reglas que encaucen racionalmente un debate argumentado para la resolución de una diferencia de opinión. En virtud de este doble eje se contribuiría a la mejora de la identificación de conversaciones sesgadas, falaces o mistificadas, la reconstrucción del marco implícito en disputa, la producción de alternativas posibles que superen los polos formados y la correcta aplicación de unas prácticas comunicativas. Esta mejora en la definición de la competencia debe atender a la dimensión valorativa de todo el proceso de forma que cada agente disponga de los términos, visiones y procedimientos metacognitivos que la hagan posible. De este modo

tanto el conocimiento sobre procesos de enmarcado como sobre la regulación de un discurso argumentativo actuarían sobre las diversas fases posibles de una competencia crítica: (1) análisis (2) interpretación de su situación comunicativa (3) propuesta de alternativas, (4) toma de postura y actuaciones posibles y (5) valoración del proceso.

La discusión de esas perspectivas y sus potencialidades para la transferencia didáctica al campo educativo de sus contribuciones, perfilan la concreción de la competencia, facilitarían el andamiaje de un aprendizaje crítico y aportan estrategias válidas de aplicación en el aula. Así, en relación a las estrategias para luchar contra la desinformación, el eje enunciado ofrece una vía de entrada para el trabajo educativo con el fin de que el alumnado sea competente tanto para identificar la intencionalidad maliciosa de un mensaje como para entender su circulación, gestionar una respuesta adecuada que pueda incluir el bloqueo de su difusión y la formulación de contramensajes que contrarrestan su expansión.

6. REFERENCIAS

Arthur Coelho Bezerra, Aneli Beloni (2019). Os sentidos da crítica nos estudos de competência em imformaçao, Em Questao, Porto Alegre

Biro, J., y Siegel, H. (2006). In defense of the objective epistemic approach to argumentation. Informal Logic, 26(1), 91-101.

Cazden, C., Cope, B., Fairclough, N., Gee, J., Kalantzis, M., Kress, G., Luke, A., Luke, C., Michaels, S. y Nakata, M. (1996). A pedagogy of multiliteracies: Designing social futures, Harvard educational review, 66 (1), 60-92.

Check, J., Schutt y Russell K. (2011) Research methods in education. Sage Publications.

D'Angelo, P. (2012). Studying framing in Political Communication with an Integrative Approach. American Behavioral Scientist, 56 (3), 353–364. https://doi.org/10.1177/0002764211426332

Entman, R. M. (1993). framing : Toward Clarification of a Fractured Paradigm. Journal of Communication, 43 (4), 51–58. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1993.tb01304.x.

Entman, R. M. (2004). Projections of power: framing news, public opinion, and US foreign policy . Chicago: University of Chicago Press.

Entman, R. M., y Usher, N. (2018). framing in a Fractured Democracy: Impacts of Digital Technology on Ideology, Power and Cascading Network Activation. Journal of Communication, 68 (2), 298–308. https://doi.org/10.1093/joc/jqx019.

Gaber, I., y Fisher, C. (2021). "Strategic Lying": The Case of Brexit and the 2019 U.K. Election. The International Journal of Press/Politics. https://doi.org/10.1177/1940161221994100

Hamblin, C. L., (1970) Fallacies, Londres, Methuen.

Huysmans, F., y Vráblová, T. (2016). Promoting reading in the digital environment: report of the working group of EU state's experts on promoting reading in the digital environment under the open method of coordination. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Kreiss, D. y Mcgregor, S. C. (2018). Technology Firms Shape Political Communication: The Work of Microsoft, Facebook, Twitter, and Google With Campaigns During the 2016 U.S. Presidential Cycle, Political Communication, 35:2, 155-177, https://doi.org/10.1080/10584609.2017.1364814

Kušen, E., y Strembeck, M. (2020). You talkin'to me? Exploring human/bot communication patterns during riot events. Information Processing & Management, 57(1). https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102126

Leu, D. Coiro, J. Castek, J., Hartman, D.K. Henry, LA y Reinking, D. (2008). Research on instruction and assesment in the new literacies of online reading comprehension. En C. Collins Block, S. Parris y P. Afflerbach (eds.), Comprehension instruction: Research-based best practices (pp. 321-346). Nueva York: Guilford Press.

National Research Council (2012). Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. Washington, DC: The National Academies. Press.

Ossa-Cornejo, C. J., Palma-Luengo, M. R., Martín, L. S., Nelly, G., Quintana-Abello, I. M., & Díaz-Larenas, C. H. (2017). Análisis de instrumentos de medición del pensamiento crítico. Ciencias psicológicas, 11(1), 19-28.

Portugal, R., y Aguaded, I. (2020). Competencias mediáticas y digitales, frente a la desinformación e infoxicación. Razón y Palabra, 24(108).

Tamir, E., y Davidson, R. (2020). The good despot: Technology firms' interventions in the public sphere. Public Understanding of Science, 29(1), 21–36. https://doi.org/10.1177/0963662519879368

Van Eemeren, F. H. (2018). Argumentation theory: A pragma-dialectical perspective. Springer, Cham.

Van Eemeren, F. H., y Grootendorst, R. (2003). A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach. Cambridge University Press

ESTUDIO DE LAS IDEAS PREVIAS SOBRE EL SISTEMA SOLAR Y EL ESPACIO EN ALUMNADO DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

JOSE JOAQUÍN RAMOS MIRAS
Universidad de Córdoba

MANUEL MORA MÁRQUEZ
Universidad de Córdoba

SEBASTIÁN RUBIO GARCÍA
Universidad de Córdoba

ALBERTO MEMBRILLO DEL POZO
Universidad de Córdoba

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje constructivista es la formación mental de nuevas ideas, resultado de la interacción activa de las personas con su entorno más o menos cercano, no obstante, en este proceso, los nuevos conceptos no se generan en la mente del individuo solo a partir de las lecciones impartidas por los docentes durante su labor pedagógica (Fernando y Marikar 2017), la nueva idea que se forme debe encajar en el modelo mental que ya posee el discente, ya que, de no producirse así, es poco probable que este resulte en un aprendizaje significativo y con mucha probabilidad se mantendrán los esquemas de pensamiento anteriores.

A lo largo de su día a día, su experiencia y su relación con otras personas o medios de comunicación e información, las personas crean modelos mentales que los ayuden a explicar y afrontar los retos que les plantean los acontecimientos diarios, como, por ejemplo, en verano hace más calor que en invierno, y la explicación más lógica sería que, en esa estación, estamos más cerca del sol, por tanto, recibiéremos más calor del sol que en invierno, además en verano no hay tantas nubes

como en invierno. Pero esta información defectuosa que ayuda a generar esquemas mentales erróneos también puede provenir de medios más formales como de libros de texto o los planes de estudios de ciencias que también son responsables de perpetuar conceptos erróneos y producir ideas previas no acordes con los conocimientos científicos. Por tanto, estos modelos mentales previos que ha generado y posee el alumnado harán que, tras una lección o clase del profesorado, estos generen una serie de ideas en dicho alumnado, a partir de estas lecciones, que se asemejaran en un menor o mayor grado en relación de lo que el docente quería o pretendía transmitirles y, por tanto, tendrán un mejor o peor encaje en su modelo mental previo, de manera que si el alumnado no es capaz de encajar estas ideas, que los docentes quieren transmitir, con su modelo mental, no se producirá un aprendizaje significativo de dichos conceptos. No obstante, estas ideas previas en el alumnado no son diferentes entre los distintos individuos, sino que son comunes, en un amplio sentido del término, a diversos grupos de personas y estudiantes, lo que indicaría una similitud en el pensamiento humano en determinados campos relacionados con sus experiencias personales. Otra característica de estas ideas es que son muy persistentes en la mente del estudiantado a lo largo del tiempo, llegando incluso hasta su etapa adulta sin apenas modificarse ni alterarse por la intervención de los docentes (Trundle et al. 2007, Allen 2014, Ramos Miras et al. 2021). Cuando el alumnado construye modelos mentales, a partir de sus experiencias personales, que tienen un perfecto sentido para ellos y son capaces de explicar con éxito una gran variedad de fenómenos de su entorno, y, sobre todo, si reflejan conceptos erróneos y no se corresponden con un modelo científico acertado, estamos ante lo que se denominan, ideas previas o errores conceptuales (Brewer 2008, Kallery 2011), y que por su propia naturaleza, como ya hemos comentado, resultan muy difíciles de cambiar o modificar en la mente del alumnado. No hay campo del conocimiento humano que no se vea afectado por este fenómeno incluso las Ciencias Experimentales. De hecho, no es raro que, incluso, personas altamente preparadas presente un gran número de ideas científicas que no son del todo verdaderas o unas ideas erróneas (Lincon 2019).

Diferentes autores (Ramos-Miras et al. 2021, Allen 2014, King 2010, Stern y Roseman, 2004, Hufnagel, 2002 entre otros) indican que estas ideas previas que presenta el alumnado constituyen una extraordinaria barrera para lograr un aprendizaje significativo, y esto puede ocurrir en todos los niveles del sistema educativo. Uno de los principales objetivos que persigue la Didáctica de las Ciencias Experimentales como asignatura en su labor docente es lograr un aprendizaje significativo mediante la asociación y el encaje de las ideas previas que presentan el alumnado, con los conocimientos que se les proporcionan en el marco del aprendizaje. La construcción del conocimiento por parte de los y las estudiantes debe partir de sus conocimientos iníciales, por tanto, es necesario partir de las ideas previas de nuestro alumnado para lograr un aprendizaje significativo.

La identificación de las ideas previas de un alumno o alumna es, a menudo, la parte fácil para los y las docentes, la corrección de estas ideas es mucho más compleja y en numerosas circunstancias se alcanzan en menor porcentaje de lo que sería lo deseable en la mayoría de los casos (Allen 2014). Pero, como según indican los autores García y Cubero (2000) y Gess-Newsome (2001) los estudiantes de los Grados en Educación no consideran relevante, en muchos casos, que el conocimiento de las ideas previas en su alumnado pueda lograr un aprendizaje significativo en los mismos. Los autores Halim y Meerah (2002) sugieren que las profesoras y los profesores en formación que tienen un menor conocimientos de las posibles estrategias para hacer frente a estas ideas previas también son menos conscientes del potencial de las mismas en el estudiantado y, en consecuencia, están menos predispuestos a proponer diferentes estrategias didácticas de enseñanza basadas en estas para lograr un aprendizaje significativo. En este sentido Cox et al (2016) indica que, aunque parte del profesorado en ejercicio reconoce la importancia de conocer y partir de las ideas previas de su alumnado en su labor docente, presentan dificultades para utilizarlas de forma eficaz en su práctica docente habitual, debido a diferentes factores, como puede ser la falta de tiempo, las grandes diferencias en conocimiento previo entre estudiantes. Estas situaciones hacen que la mayoría de docentes no aplican estrategias didácticas que partan de las ideas previas del

alumnado. Es parte del conocimiento del contenido pedagógico de los profesores y las profesoras el comprender las posibles concepciones alternativas o ideas previas que existen en una disciplina, que como ya se ha comentado son comunes a un elevado porcentaje de alumnado, y desarrollar estrategias para abordarlas y superarlas de manera adecuada (Slater et al. 2018).

Además, existen otras dificultades, como el hecho de que muchas de las ideas previas que presenta el alumnado también se encuentran reflejadas en los libros de texto de uso común en el aula. Y estos libros tienen mucha influencia no solo en el alumnado, si no, y lo que es más preocupante, también en el profesorado, ya que los docentes presentan, en numerosas ocasiones, los mismos ideas previas que su alumnado y emplean estos libros, con estos errores conceptuales, como guía a la hora de realizar su labor docente (King 2010, Slater 2010). En este sentido, los autores Lelliott y Rollnick (2010) recomiendan que las investigaciones futuras trabajen en los niveles de formación del profesorado en este campo, y tengan como objetivo difundir los resultados de forma más eficaz dentro de diferentes niveles del sistema educativo, no solo dentro de un mismo país, sino entre diferentes países, para superar este hándicap.

La comprensión del Sistema Solar y el Espacio por parte del alumnado implica la concreción de una serie de áreas conceptuales relacionadas, que resultaran importantes por su relación con los mapas mentales que presentan y que puedan llegar a realizar los niños y las niñas. Las investigaciones han demostrado que los infantes presentan ideas previas para muchos de los eventos astronómicos que les resultan fácilmente observables, y que estas nociones, en muchos casos, no coinciden con la visión científica aceptada (Trumper 2001). Numerosas investigaciones han aportado el hecho que las ideas previas en Astronomía, que presentan los discentes, resultan en un obstáculo para un aprendizaje significativo en esta área (Brunsell y Marcks 2007; Doğru, y Şeker 2012; Saçkes et al. 2016; Slater et al. 2018) y en determinados casos la pervivencia de estas ideas, incluida la "tierra plana" puede perdurar hasta la edad adulta generando un déficit de conocimiento y la no aceptación de determinadas teorías científicas. De hecho, diversos autores

como Klein (1982) y Sadler (1987) indicaron que las ideas previas sobre Astronomía en adolescentes estaban relacionadas con los conocimientos que estos habían adquirido durante su educación primaria, como, por ejemplo, la idea que algunos de los sujetos de investigación presentaban en la cual el sol se "escondía" por la noche. Brian et al. (1987) encontró que hasta un porcentaje de un 75% de alumnos con edades de 9 años pensaban que la Tierra era el centro del Sistema Solar, porcentaje que disminuía hasta un 38% en alumnos y alumnas con 12 años de edad, lo que mostraría, hasta qué punto son persistentes estas ideas previas en el alumnado. Asi mismo, Vosniadou y Brewer (1992) mostraron que en edades tempranas una gran mayoría de los infantes presentan una concepción alternativa de la Tierra de forma plana. El proceso de cambio de este modelo mental inicial a un modelo mental de una Tierra esférica resulta lento y gradual y da lugar a modelos intermedios de la Tierra y puede prologarse en el tiempo. Por otro lado, Jones et al. (1987) indicaron que el conocimiento del niño sobre el Sistema Solar está vinculado a otras áreas del conocimiento y las explicaciones revelan conexiones antropomórficas y teleológicas, muy difíciles de modificar. Todo esto, hará que el alumnado presente una serie de ideas previas que no están de acuerdo con el pensamiento científico y, como ya se ha indicado anteriormente, una de las características de las ideas previas, descrita en la literatura, es que son muy persistentes, por su coherencia interna, y si no se trabaja para intentar corregirlas, pueden permanecer hasta a edad adulta. Como vemos los estudiantes comienzan a desarrollar ideas previas o conceptos erróneos ya desde etapas tempranas de su escolaridad, es, por tanto, imperativo identificar estos conceptos erróneos lo más pronto posible, por ello es necesario que el profesorado este preparado para su detección y remediación (Knowles et al. 2005).

La presencia de estas ideas en el profesorado ejerciente o el que está en formación puede suponer su transmisión a su alumnado, como ya hemos indicado. Dentro del currículo de educación primaria el estudio del Sistema Solar se enmarca dentro del Bloque 2: “El mundo en que vivimos” del RD Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero. Los conceptos astronómicos constituyen un ámbito que ha despertado el interés de las

personas en todo el globo en casi todas las etapas históricas, los avances en esta disciplina han hecho importantes contribuciones al conocimiento, así como a nuestro día a día. En la actualidad existe una creciente tendencia a dar por cierto determinadas ideas erróneas, como puede ser el "Terraplanismo" que supone que en pleno siglo XXI se sigan aceptando ideas precopernicanas.

2. OBJETIVOS

Entender cómo las ideas previas se forman en la mente del estudiantado puede ayudarlos a lograr un aprendizaje significativo. Sin embargo, no se puede esperar que el profesorado sea capaz de ayudarles en este proceso, si tienen las mismas ideas alternativas que su alumnado (Schoon 1995).

Por esta razón el objetivo que planteamos en este trabajo es estudiar e identificar las ideas previas que presentaban los alumnos y alumnas de 3º del grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba en relación a conceptos relacionados con el día y la noche, las estaciones y las fases de la Luna.

3. METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado sobre tres grupos de alumnos de la asignatura de Didactica de las Ciencias Experimentales del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba. En total 130 alumnos y alumnas. Estas ideas se estudiaron en dos grupos, un grupo en el que se realizó una intervención didáctica previa explicando conceptos del Sistema Solar (32 alumnas) dentro de los contenidos del temario de dicha asignatura (grupo 2 ó postintervención) y en otro grupo (grupo 1 ó preintervención) en el cual no se realizó la citada intervención (98 alumnos).

Para el presente estudio se diseñó y realizó un test consistente en preguntas abiertas y cerradas. Estas se plantearon tras consultar diferente bibliografía y siguiendo lo indicado por Frede (20069 o Barrier (2010) que afirmaban que algunas de las ideas previas o conceptos erróneos

del alumnado pueden ser abordados con actividades sencillas basadas en preguntas o en la indagación. Las preguntas empleadas fueron las siguientes.

1. En los últimos años está aumentando el número de personas que creen que la Tierra (nuestro planeta) es plana, en forma de disco. ¿Cuál es tu opinión al respecto? En esta pregunta se daban varias opciones.
2. Siguiendo con la Tierra, ¿sabes cuantos movimientos tiene? ¿Podrías nombrarlos? En esta pregunta la primera parte era cerrada y la siguiente abierta.
3. Sabes que el eje imaginario de la Tierra está inclinado, pero ¿respecto a qué?
4. Piensa en tu signo del zodiaco y en tus diferencias con otras personas que conoces, ¿Por qué crees que las personas de signo Piscis son más dadas a las artes que las de signo Tauro?
   Las dos preguntas anteriores eran abiertas.
5. Dibuja esquemáticamente la órbita que describe la Tierra alrededor del sol, incluye la trayectoria de la órbita terrestre, la órbita lunar, el sol y la luna.

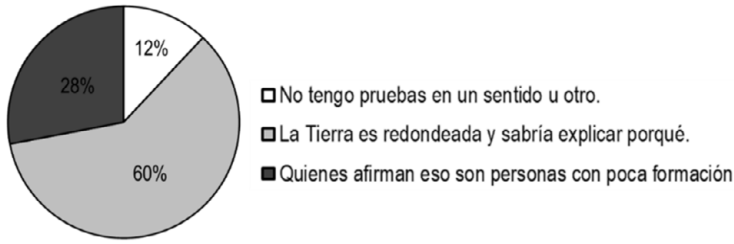
El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS versión 12.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se indican a continuación, de los 130 alumnos estudiados, 74 proceden de un bachillerato de Ciencias Sociales o afín, 31 proceden un bachillerato de Ciencias o afín y el resto (25) proceden de la formación profesional o acceso a mayores de 25 años. La mayoría son mujeres (64%) y el 36% se corresponderían con hombres.

Respecto a las respuestas obtenidas en la primera pregunta “En los últimos años está aumentando el número de personas que creen que la Tierra (nuestro planeta) es plana, en forma de disco. ¿Cuál es tu opinión al respecto?” los resultados y sus porcentajes de respuestas se muestran en el gráfico 1. En esta pregunta se ofrecían varias posibles respuestas:

***GRÁFICO 1**. Distribución de respuestas frente a la primera pregunta formulada en el test, para la totalidad del alumnado estudiado, indicándose las posibles respuestas a dicha cuestión y sus porcentajes relativos.*

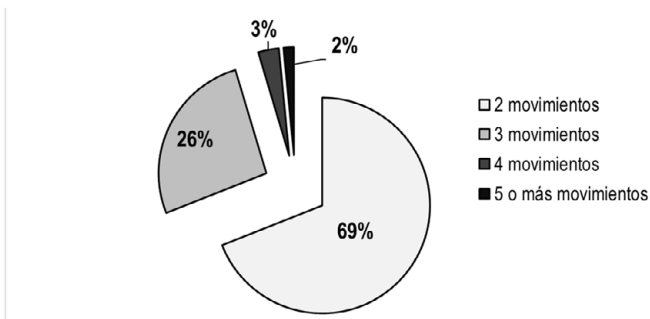


Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, hasta el 88% del alumnado indican, sin ningún género de dudas, que la Tierra es redonda sin ningún tipo de duda (60% indica que la Tierra es redonda y sabría explicarlo y un 28% indican que los que dicen que la Tierra no es redonda son individuos de poca formación) y solo un 12% muestran ciertas dudas al respecto de que la Tierra sea esférica. es decir que podríamos considerar que este porcentaje de alumnado presenta errores conceptuales.

En relación con la segunda pregunta "Siguiendo con la Tierra, ¿sabes cuantos movimientos tiene? ¿Podrías nombrarlos?", las respuestas obtenidas y sus porcentajes relativos se muestran en el gráfico 2. Esta pregunta, también, era de tipo cerrada con varias posibles respuestas.

***GRAFICO 2.** Distribución de respuestas frente a la segunda pregunta formulada en la prueba, para la totalidad del alumnado estudiado, indicándose las posibles respuestas a dicha cuestión.*



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, mayoritariamente y con casi un 70% del estudiantado, este indica que la Tierra solo presenta 2 movimientos en su órbita alrededor del Sol, un 26% indica que tiene 3 movimientos, un 3% señala que muestra 4 movimientos y solo un 2% indica que tiene 5 o más movimientos. En este sentido la mayoría del estudiantado considera que solo tiene dos movimientos. Si consideramos ahora la segunda parte de esta pregunta, los que contestan dos movimientos los definen como rotación y translación sin ningún género de dudas, en el alumnado que responden 3 movimientos, hasta más de un 38% de los mismos indican que no acordarse del nombre de ese tercer movimiento de la Tierra, porcentaje que se amplía a casi un 100% de imposibilidad de identificarlos en el alumnado que afirma que la Tierra tiene 4 movimientos, mientras que el alumnado que afirma que la Tierra tiene 5 movimientos los indican perfectamente, siendo este, como ya hemos indicado, una minoria.

Los porcentajes de las diferentes respuestas emitidas por el alumnado para la pregunta tres "Sabes que el eje imaginario de la Tierra está inclinado, pero ¿respecto a qué?" se muestran en el gráfico 3. Esta pregunta era de tipo abierto.

GRAFICO 3. *Distribución de los diferentes porcentajes de las respuestas frente a la segunda pregunta formulada en la prueba, para la totalidad del alumnado estudiado, indicándose las posibles respuestas a dicha cuestión.*



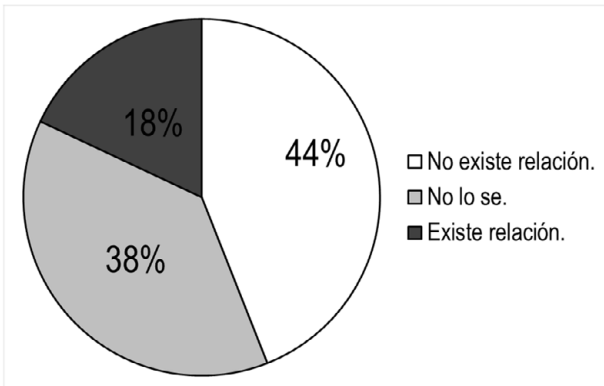
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico 3, hasta un 27% del alumnado encuestado indicó que no conoce la respuesta a dicha pregunta, el 26 %

indicó que la respuesta sería respecto al sol, otro 27% indica una respuesta diferente como por ejemplo "esta inclinada respecto a su centro", "al meridiano de Greenwich" o "a la alineación de los planetas" que resultaban bastantes diferentes entre sí e indicaban claramente diferentes ideas previas, y por último, tan solo un 20% de dicho alumnado afirma que la inclinación del eje imaginario de la Tierra lo es respecto al plano de translación de la Tierra en su órbita.

Respecto a la pregunta 4: "Piensa en tu signo del zodiaco y en tus diferencias con otras personas que conoces, ¿Por qué crees que las personas de signo Piscis son más dadas a las artes que las de signo Tauro? En esta pregunta se analizaba si el alumnado era capaz de diferenciar la Astronomía de la pseudo-ciencia Astrología y si tenía claro las diferentes implicaciones de cada una. Se puede observar que un 44% afirma que no existe relación, y que el 56% restante o bien no tiene claro que no exista una relación (38%) o bien afirma que dicha relación existe (18 %).

GRAFICO 4. Distribución de respuestas frente a la segunda pregunta formulada en la prueba, para la totalidad del alumnado estudiado, indicándose las posibles respuestas a dicha cuestión.



Fuente: elaboración propia

5.DISCUSIÓN

Las principales ideas previas detectadas en el alumnado de Didactica de Ciencias Experimentales a partir de las respuestas emitidas al test realizado, serían:

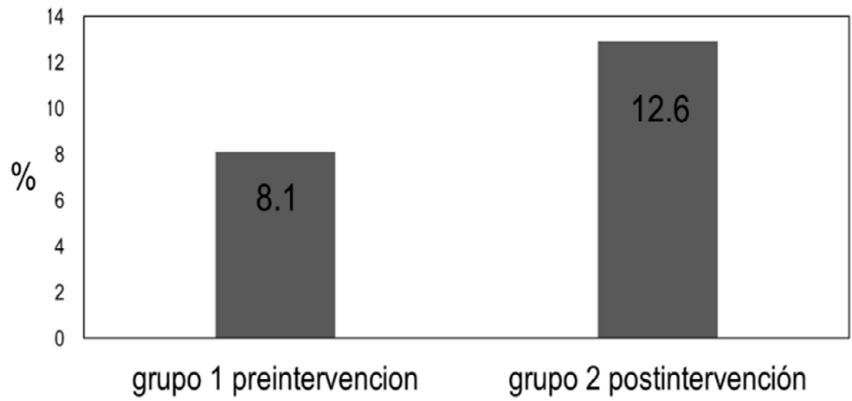
- Presentan dudas sobre la posibilidad de que la Tierra sea Plana, es decir no están seguros de la esfericidad de la Tierra.
- La Tierra solo presenta dos tipos de movimiento en el Espacio: Rotación y Translación.
- No tienen claro a que se refiere el concepto de inclinación del eje de la Tierra, no sabiendo a que se refiere o pensando en muchos casos que esta inclinación es respecto del Sol.
- Confunden Astronomía con Astrología, asociando conceptos de comportamiento humano con sus signos del horóscopo correspondientes.

Estas ideas previas se encuentran presentes en diferentes trabajos publicados (Vosnidau y Brewer 1991, Allen 2014) resultandos comunes a diferentes edades y diferentes países. La intervención didáctica se realizó con un grupo de alumnos y alumnas, la idea de esta actividad era siguiendo a Allen (2014) que el profesorado debe de, en lugar de esperar pasivamente a que surjan ideas previas erróneos durante el curso de la enseñanza normal, buscarlas activamente mediante actividades especializadas diseñadas para resaltarlas. Esta intervención se realizó dentro del desarrollo normal de la asignatura de Didáctica de Ciencias Experimentales, no realizándose un intervención específica.

En relación con la primera pregunta, de las respuestas aportadas por el alumnado un 12% muestra ciertas dudas al respecto de que la Tierra sea esférica, dato que resulta sorprendente, aunque esta acordé con el revisionismo y el auge del terraplanismo. Si comparamos estos datos entre el grupo de alumnado al que se le sometió a una intervención didáctica previa (grupo 2) con el que no se sometió a la misma (grupo 1) (gráfico 5), podemos observar que existen diferencias entre ambos grupos, aunque no resultan estadísticamente significativas. Sorprendentemente el

grupo al que se le paso el cuestionario después de la intervención (grupo 2), aumentan las dudas respecto a esta cuestión. Con lo que puede ser que la intervención didáctica no esté bien planteada y genere más dudas al alumnado, en este sentido Schoon (1997) afirma que muchos profesores en formación atribuyen sus conceptos erróneos a haber oído este concepto erróneo de otro.

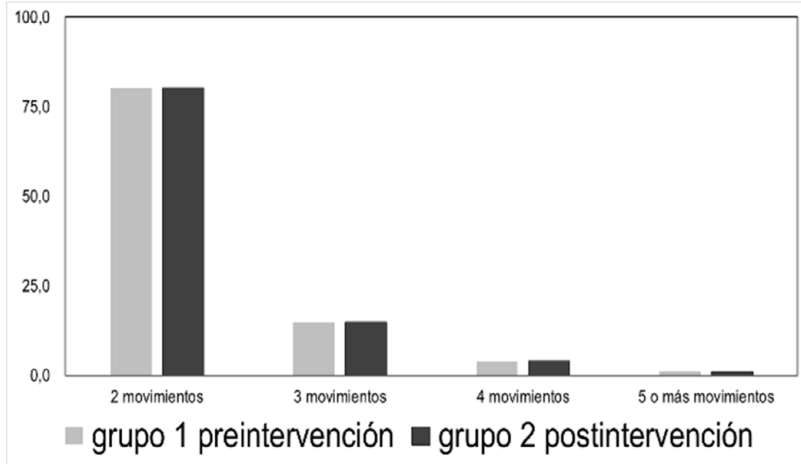
GRAFICO 5. Porcentaje de alumnado que manifiesta dudas respecto a la esfericidad de la Tierra entre los grupos preintervención y postintervención.



Fuente: elaboración propia

Respecto a la segunda pregunta 2, en el gráfico 6, podemos observar los porcentajes de las respuestas emitidas por el alumnado separados por grupo 1y grupo 2. Como podemos ver no se observan diferencias entre ambos grupos, con lo que podemos inferir que las ideas previas del alumnado son muy persistentes, y al ser mayoría los que afirman que la Tierra solo presenta 2 movimientos podemos inferir, según, lo indicado por Klein (1982) y Sadler (1987) que sus conocimientos sobre este campo están muy influenciados por los conocimientos que este alumnado adquirió en primaria. No obstante, en este caso la intervención didáctica si ha tenido mejor resultado ya que los alumnos del grupo postintervención si han nombrado correctamente en una mayor proporción los diferentes movimientos terrestres a diferencia del grupo preintervención que no lo ha hecho.

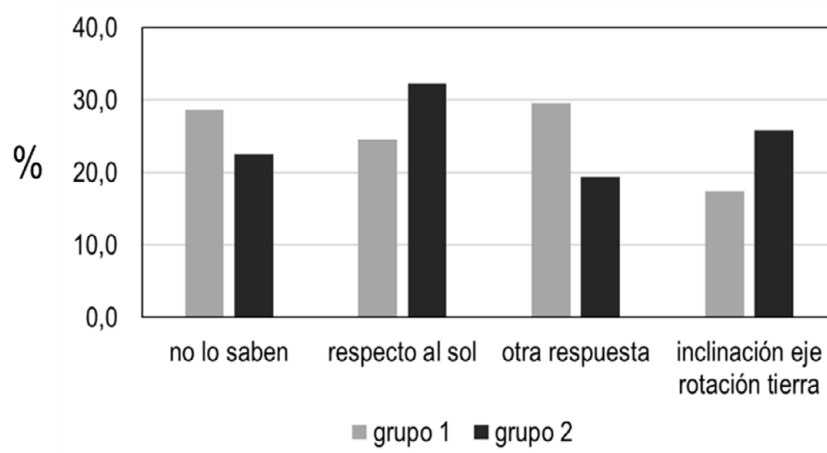
GRAFICO 6. Porcentaje de alumnado que manifiesta dudas respecto a los movimientos que presenta la Tierra entre los grupos preintervención y postintervención.



Fuente: elaboración propia

Los porcentajes de respuestas emitidas por el alumnado para la pregunta 3 y separadas en los dos grupos estudiados, grupo 1 (preintervención) y grupo 2 (postintervención) se muestran en el gráfico 7. Esta pregunta era una pregunta abierta.

GRAFICO 7. *Porcentaje de Respuestas del alumnado a que esta inclinado el eje de la Tierra entre los grupos preintervención(grupo 1) y postintervención (grupo 2).*

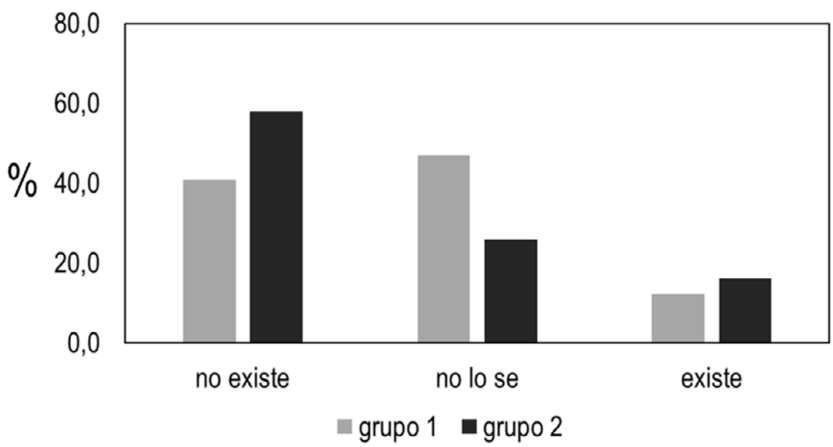


Fuente: elaboración propia

En este caso, como podemos observar en el gráfico, tampoco se encuentran diferencias significativas entre los dos grupos considerados, pero podemos observar que el porcentaje de respuestas "erróneas" (no lo saben y otra respuesta) es superior en el grupo 1, mientras que las respuestas "respecto al sol" e "inclinación eje rotación Tierra" es mayor en el grupo 2. Nuevamente las respuestas parecen apuntar que las ideas previas del alumnado son muy persistentes ya que podemos suponer que sus conocimientos se adquirieron en su etapa educativa previa y la intervención didáctica no ha ofrecido los frutos deseados, ya que la respuesta respecto al sol es mayoritaria en el grupo postintervención, lo que sugiere, también, que el alumnado no ha comprendido adecuadamente dicho concepto. El concepto de estaciones se trabaja desde niveles educativos muy básicos, y aún asi se siguen presentando muchos errores conceptuales respecto (Allen 2014), como es el caso que aquí nos ocupa.

Por último, el porcentaje de las respuestas emitidas por el alumnado investigado para la pregunta 4 agrupadas en grupo preintervención (grupo 1) y grupo postintervención (grupo 2) se muestran en el gráfico 8.

GRAFICO 8. Porcentaje de r*espuestas del alumnado a la posible relación entre astrología y astronomía.*



Fuente: elaboración propia

En este caso las respuestas (gráfico 8) indican claramente que la intervención ha logrado mejorar las respuestas en relación a que no existe relación entre ambas (casi un 40% en el grupo 1, a más de un 60% en el grupo 2) aunque es mayor el número de alumnos del grupo postintervención (grupo 2) que indican que existe una relación entre la Astrología y la Astronomía, hecho que no sabemos atribuir, salvo que la intervención didáctica haya hecho que surjan más dudas al respecto en este grupo 2. Por tanto, podemos indicar que la investigación realizada muestra que incluso si los alumnos construyen con éxito ideas científicas durante la explicación en el aula, pueden volver a sus conceptos erróneos, ya sea en un momento posterior, o cuando se les presente un problema diferente de la forma en que lo aprendieron, como indicó Allen (2014) en este sentido.

Diversos autores (como por ejemplo Schawartz et al. 2011, Ehrhen 2009,) indican que la representación de las ideas del alumnado mediante dibujos se convierte en un método muy efectivo para capturar y mostrar las representaciones mentales del alumnado, aunque para otros autores como Ivarsson et al. (2002) que sostienen que no se pude considerar que los dibujos realizados por el alumnado en relación a temas concretos reflejan sus concepciones subyacentes o ideas previas, aunque Vosniadou et al. (2005) indican que si se pueden emplear pero teniendo en cuenta como se hacen dichos dibujos y en que contexto se trabajan. En cualquier caso, consideramos que las interpretaciones de los dibujos permiten poner en evidencia la aparición de ideas previas o errores conceptuales no sospechados por el profesorado cuando obtiene respuestas orales de su alumnado, ya que muchas veces expresan en estas respuestas lo que el profesorado espera oír, y no sus ideas previas que reflejan el modelo mental del alumnado.

FIGURA 1. *Representación del alumnado con respecto a las ideas de la órbita terrestre y lunar respecto al sol con una representación adecuada de tamaños y órbita.*

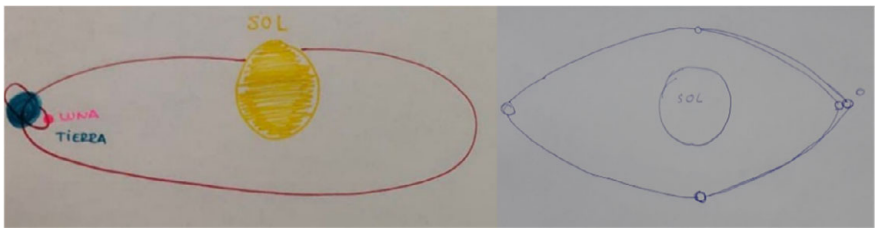


FIGURA 2. *Representación del alumnado con respecto a las ideas de la órbita terrestre como una Elipse respecto al sol.*

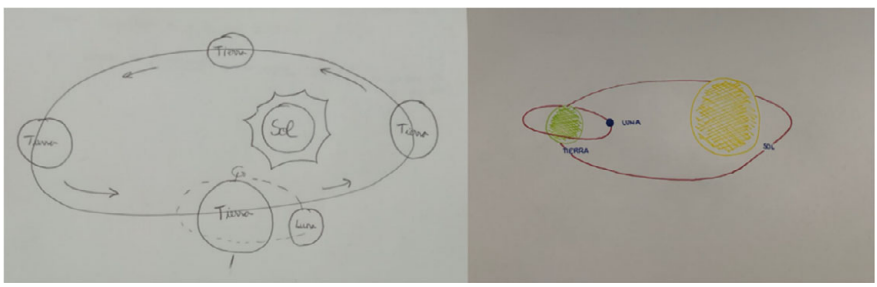
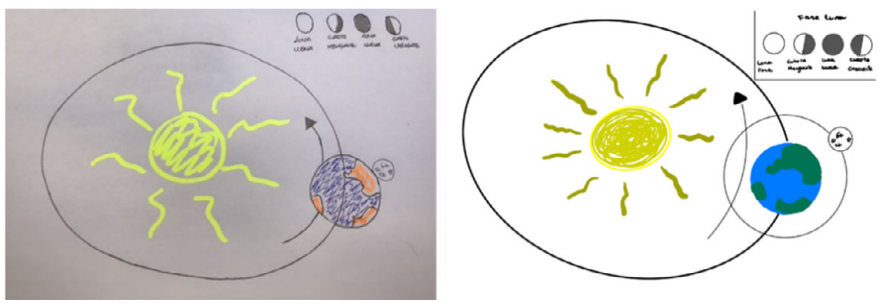


FIGURA 3. *Representación del alumnado con respecto a las ideas de la órbita terrestre y tamaños relativos respecto al sol.*



Fuente: elaboración propia

– En este caso, de los dibujos podemos extraer más ideas previas que presenta nuestro alumnado en relación con los conceptos del Sistema Solar tratados, solo un 6% de los dibujos analizados representaban bien la órbita de la Tierra alrededor del Sol y asumían los tamaños relativos del sistema sol, tierra, luna. Otro 6% de los dibujos muestran una relación adecuada de los tamaños relativos (figura 1). Un 37% del alumnado muestra una trayectoria de la Tierra alrededor del Sol de forma elíptica, como podemos ver en los ejemplos mostrados (figura 2), y hasta un 51% del alumnado muestra en sus representaciones gráficas, errores conceptuales tanto debido a la trayectoria seguida por la Tierra, como los tamaños relativos, resultados similares los obtuvo Trumper (2001). Es de reseñar que ninguno discente mostró en sus dibujos algo parecido a las distancias reales a escala, como sugiere Sadler (1998) que tener una imagen clara de vastas escalas astronómicas es muy difícil incluso para alumnado que haya tratado estos temas en más profundidad.

– En los porcentajes de los diferentes tipos de representaciones del sistema Sol-Tierra realizadas por el alumnado, tampoco se observan diferencias entre los grupos preintervención (grupo 1) y postintervención (grupo 2) en sus representaciones de la órbita de la Tierra alrededor del Sol. Por tanto, aquí podemos inferir que el alumnado presenta otras ideas previas, que no se exploraron en las preguntas anteriores, y las presentan en un elevado porcentaje, en este caso estas ideas serían:

– Los alumnos consideran la órbita de la Tierra esférica y

– No son conscientes y no representan adecuadamente, ni, de hecho, de forma aproximada, los tamaños relativos de la Tierra, el Sol y la Luna en el sistema Solar.

Por último, debemos resaltar que se repitieron los estudios estadísticos para sexo y titulación de acceso. No se encontraron diferencias por sexo en los resultados, ni por titulación de acceso, esto resulta lógico ya que el alumnado vio estos contenidos por última vez en muchos casos en

primero de la Enseñanza Secundaria Obligatoria (1º ESO), nivel que resulta común a la mayoría de nuestro alumnado por tanto sus conocimientos sobre estos temas se fijaron en hace tiempo en sus primeras etapas educativas (Klein 1982; Sadler 1987).

6.CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo apuntan a que el alumnado de la asignatura de Didáctica de Ciencias Experimentales de Educación Primaria presenta ciertos errores conceptuales relativos al Sistema Solar, muchas de las mismas coincidirán con las concepciones alternativas que presentarán sus estudiantes potenciales. Además, de presentar carencias en relación con determinados contenidos relacionadas con sus conocimientos sobre el Sistema Solar.

Otro de los aportes que podemos extraer de los resultados de este trabajo sugieren que el nivel de conciencia sobre los conceptos erróneos varía considerablemente entre el profesorado en formación, esto estaría en consonancia con lo indicado por Cox et al. (2016). Siguiendo las aportaciones de Sadler (1987) los futuros docentes deben tener muy claro que los discentes entran al aula con concepciones alternativas acerca de la ciencia, y este profesorado debe dotarse de las habilidades necesarias para descubrir estas concepciones alternativas existentes y las capacidades adecuadas para ayudar a su alumnado a superar sus concepciones alternativas, si tenemos en cuenta que muchos profesores presentan las mismas ideas alternativas que su alumnado, como hemos observado en los datos aportados, tenemos un problema que debemos abordar para evitar la perpetuación de dichas concepciones alternativas.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos sin intervención educativa y con intervención educativa respecto a sus ideas previas, lo que podría indicar la pervivencia de estas ideas previas en el profesorado en formación muchas de las cuales los acompañan desde etapas educativas tempranas como encontró Membrillo del Pozo et al. (2021). O un defecto en la eficacia de la intervención didáctica, ya que de hecho no era específica para trabajar estas ideas previas, si no para trabajar los contenidos propios de la asignatura de

Didáctica de las Ciencias Experimentales. Lo que implicaría el diseño de intervenciones didácticas más específicas.

Debido a los resultados obtenidos en esta investigación podemos inferir que, en su futura práctica docente, el profesorado en formación del Grado de Educación Primaria en la Universidad de Córdoba podría transmitir a su futuro alumnado determinados errores conceptuales, es decir sus propias ideas previas, que no están de acorde con el modelo científico en vigor, perpetuando así y acrecentando determinadas creencias respecto al Sistema Solar. Estos resultados justifican que se siga trabajando en el diseño de intervenciones formativas adecuadas para erradicar determinadas ideas previas o errores conceptuales en el profesorado en formación para romper la cadena de transmisión de estas.

7.REFERENCIAS

Allen, M. (2014). Misconceptions in Primary Science.2ª edición McGraw-Hill.

Barrier, R.M (2010). Astronomical Misconceptions. The Physics Teacher 48, 319-321.

Brewer, W. F. (2008). Naïve theories of observational astronomy: review, analysis and theoretical implications. en S. Vosniadou (Ed.), International handbook of research on conceptual change (pp. 155-04). New York: Routledge.

Brunsell, E. y Marcks J. (2007) Teaching for conceptual change in space science. Science Scope, 31, 20-23.

Cox, M.; Steegen, A.; de Cock, M. (2016). How Aware Are Teachers of Students' Misconceptions in Astronomy? A Qualitative Analysis in Belgium. Science Education International 27(2), 277-300.

Doğru, M., y Şeker, F. (2012). The effect of science activities on concept acquisition of age 5–6 children groups-the effect of science activities on concept acquisition of age 5–6 children groups. Educational Sciences: Theory and Practice, 12(4), 3011-3024.

Ehrlén, K. (2009). Drawings as Representations of Children's Conceptions. International Journal of Science Education 31, 41–57.

Fernando, S. Y. y Marikar, F. M. (2017). Constructivist teaching/learning theory and participatory teaching methods. Journal of Curriculum and Teaching, 6(1), 110-122.

Frede, V. (2006). Pre-service elementary teacher's conceptions about astronomy. Advances iSpace Research, 38(10), 2237-2246.

García, J. E. y Cubero, R. (2000). Constructivismo y formación inicial del profesorado. Las concepciones de los estudiantes de Magisterio sobre la naturaleza y el cambio de las ideas del alumnado de Primaria. Estudio de caso en formación del profesorado. Investigación en la Escuela 42, 55-65.

Gess-Newsome, J. (2001). The Professional Development of Science Teachers for Science Education Reform: A Review of Research. En J. Rhoton & P. Bowers (Eds) Professional Development Planning and Design. NSTA Press.

Halim, L. y Meerah, S. M. M. (2002). Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and its Influence on Physics Teaching. Research in Science & Technological Education, 20(2), 215-225.

Hufnagel, B. (2002). Development of the astronomy diagnostic test. Astronomy Education Review 1(1), 47-51.

Ivarsson, J.; Schoultz, J.; Säljö, R. (2002). Map reading versus mind reading. Revisiting children's understanding of the shape of the Earth. En M. Limón y L. Mason (Eds.), Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice (pp. 77-99).Kluwer Academic Publishers.

Jones, B.L., Lynch, P.P.; Reesink C. (1987). Children's conceptions of the earth, sun and moon. International Journal of Science Education, 9, 43-53.

Kallery, M. (2011). Astronomical concepts and events awareness for young children. International Journal of Science Education, 33, 341-369.

King, C.J.H. (2010). An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales, International Journal of Science Education, 32(5), 565-601.

Klein, C. A. (1982). Children's concepts of the Earth and Sun: a cross-cultural study. Science Education, 65, 95-107.

Knowles, M.; Holton, E. F.; Swanson, R. A. (2005). The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development. 6ª edición. Elsevier.

Lelliott, A. y Rollnick M. (2010). Big Ideas: A review of astronomy education research 1974–2008. International Journal of Science Education 32, 1771-1799.

Lincon, D. (2019). Understanding the Misconceptions of Science. The Great Courses.

Membrillo del Pozo, A.; Rubio García, S.; Mora Márquez, M.; Ramos Miras. J.J. (2021). Ideas previas que manifiesta el alumnado del Grado de Educación Infantil con relación al sistema solar y nuestro planeta. En O. Buzón-García, M.C. Romero García, y A. Verdú Vázquez (Eds), Innovaciones metodológicas con TIC en educación (pp. 2333-2349). Dykinson 978-84-1377-319-3.

Pine, K., Messer, D., St. John, K. (2001) Children's Misconceptions in Primary Science: A Survey of teachers' views. Research in Science & Technological Education, 19(1), 79-96.

Ramos Miras, J.J., Rubio García, S., Mora Márquez, M., Membrillo del Pozo, A. (2021). Ideas previas y errores conceptuales del profesorado en formación sobre aguas subterráneas. En O. Buzón-García, M.C. Romero García, y A. Verdú Vázquez (Eds), Innovaciones metodológicas con TIC en educación (pp. 2440-2458). Dykinson 978-84-1377-319-3.

Saçkes, M.; McCormick Smith M.; Trundle K C. (2016). US and Turkish preschoolers' observational knowledge of astronomy. International Journal of Science Education, 38, 116-129.

Sadler, P. M. (1987). Misconceptions in astronomy. Second International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics (pp. 422-425). Ithaca, NY: Cornell University.

Sadler, P. M. (1998). Psychometric models of student conceptions in science: Reconciling qualitative studies and distractor-driven assessment instruments. Journal of Research in Science Teaching, 35(3), 265-296.

Schoon, K.J. (1995). The origin and extent of alternative conceptions in the earth and space sciences: A survey of pre-service elementary teachers. Journal of Elementary Science Education, 7, 27-46.

Slater, T.F. (2010). Engaging students' astronomical thinking with metacognitive visual literacy tasks. The Physics Teacher 48, 618-619.

Slater, E. V.; Morris, J. E.; McKinnon D. (2018). Astronomy alternative conceptions in pre-adolescent students in Western Australia. International Journal of Science Education 40(17), 2158-2180.

Stern, L. y Roseman, J.E. (2004). Can middle school science textbooks help students learn important ideas? Findings from Project 2061s curriculum evaluation study: Life science. Journal of Research in Science Teaching, 41(6), 538-568.

Schwartz, K. L., Thomas-Hilburn, H., Y Haverland, A. (2011). Grounding water: Building conceptual understanding through multimodal assessment. Journal of Geoscience Education, 59(3), 139-150.

Trumper, R. (2001). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. International Journal of Science Education, 23(11), 1111-1123.

Trundle, K. C., Atwood, R. K., & Christopher, J. E. (2007a). A longitudinal study of conceptual change: Preservice elementary teachers' conceptions of Moon phases. Journal of Research in Science Teaching, 44(2), 303–326.

Vosnidau, S. y Brewer W.F. (1991). Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. Cognitive Psychology 24, 535-585.

Vosniadou, S.; Skopeliti, I.; Ikospentaki, K. (2005). Reconsidering the role of artefacts in reasoning: Children's understanding of the globe as a model of the Earth. Learning and Instruction, 15, 333-351.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA: ESTRATEGIAS Y PERSPECTIVAS EN EL CONTEXTO DE UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA HÍBRIDA

ROMY KELLY MAS SANDOVAL
Universidad Nacional del Santa

MAGNA RUTH MEREGILDO GÓMEZ
Universidad Nacional de Trujillo

MARY JUANA ALARCÓN NEIRA
Universidad Nacional del Santa

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad ha tenido que responder a la demanda de continuar con la enseñanza aprendizaje en el aislamiento social por causa de la Pandemia sucedida desde el 2020, en este contexto se fortalece la educación remota o a distancia con encuentros sincrónicos y asincrónicos en donde la autonomía para el aprendizaje de los estudiantes juega un papel fundamental. En la actualidad se viene implementando la modalidad híbrida para el aprendizaje en donde se combina la presencialidad, la virtualidad y la autonomía del estudiante.

En la denominada sociedad del conocimiento la calidad de la educación en el nivel superior se encuentra íntimamente relacionada con la práctica de la investigación, la cual se manifiesta de dos formas: 1) enseñar a investigar y 2) realizar investigación. La primera hace referencia a la práctica de la enseñanza investigativa, que significa, utilizar la investigación en la docencia, tanto para darle pertinencia científica a ésta, como para familiarizar a los estudiantes con la lógica de la investigación e iniciarlos en su práctica, es decir para adelantar formación investigativa. Y la segunda, se refiere a la producción o generación sistemática de conocimiento y a su aplicación para solucionar problemas del contexto (Restrepo, 2003)

En este panorama se ha desarrollado la investigación formativa contribuyendo a la investigación científica propiamente dicha, que es una función misional de la universidad. Actualmente, la investigación formativa atiende las necesidades de formación de los estudiantes universitarios en dinámicas sociales emergentes que producen cambios disruptivos constantes y conllevan a la transformación del proceso educativo, la innovación y la producción científica; contribuyendo a fortalecer la relación maestro-estudiante de forma coherente y pertinente (Freire, 2020).

La importancia de la investigación formativa en la docencia universitaria, surge como resultado de los procesos de evaluación con fines de acreditación, constituyéndose como un parámetro de calidad, ligado al elemento de investigación en estricto sentido, pero con enormes y evidentes diferencias respecto de sus resultados y del proceso que involucra de manera directa a los estudiantes, es así que se habla de una investigación formativa para lograr aprendizajes significativos y de una investigación científica propiamente dicha que se orienta a la obtención del grado y título profesional (Sineace, 2016; Bermúdez, 2013).

De entrada, la investigación formativa, en el terreno de la función pedagógica de la investigación, cuenta con métodos y prácticas de docencia investigativa ensayados por las instituciones y por los docentes Universitarios y que han demostrado cierta efectividad. A partir de ellos, la práctica particular de cada docente puede encontrar variantes o antítesis a través de las cuales van dando forma a métodos didácticos innovadores que toman distancia de los métodos expositivos. La finalidad de la investigación formativa es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento, es decir, desarrolla las capacidades necesarias para el aprendizaje permanente, necesario para la actualización del conocimiento y habilidades de los profesionales.

De acuerdo con Aparicio y González (1994) la investigación formativa crea espacios para las prácticas, familiariza con métodos y técnicas, sirve de laboratorio, de ensayo y experimentación para promover a aquellos docentes y estudiantes que se dedicarán a la investigación en sentido estricto e integrarán los grupos de investigación; también, Freire (2020), considera a la investigación formativa como un conjunto

de estrategias de enseñanza aprendizaje que se fundamentan en métodos que producen conocimientos, en el aprendizaje por descubrimiento y construcción.

La investigación formativa tiene dos características fundamentales: es una investigación dirigida, planificada y orientada por un docente en nuestro caso universitario, y los agentes investigadores son estudiantes. Entonces, la primera condición para poder incorporar la investigación formativa en los programas académicos es que tanto profesores como estudiantes posean una formación básica en metodología de investigación, la cual si no se ha logrado en la educación básica debe ser estudiada en los primeros ciclos de estudios universitarios (Bayrre, 2010)

De acuerdo con Rojas et ál. (2020), la investigación formativa nace ante la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y alinea a la docencia e investigación; de esta manera se fomenta la adquisición de competencias investigativas, se genera una cultura investigativa y se fortalece el aprendizaje de los estudiantes universitarios. En la universidad se forma en investigación a los futuros profesionales para que puedan solucionar problemas de su área disciplinar tomando como base los métodos y procedimientos propios de la actividad científica y con responsabilidad social; entonces la investigación formativa brinda la oportunidad de consolidar este objetivo educacional incorporándola como estrategia metodológica en la práctica áulica.

La investigación formativa entonces, se refiere a la investigación como herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje, es decir su finalidad es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento (aprendizaje). La investigación formativa también puede denominarse la enseñanza a través de la investigación, o enseñar usando la metodología de la investigación científica (Restrepo, 2007). Asimismo, la investigación formativa se constituye en una directriz de trabajo con la cual se orienta a construir actitudes investigativas en los estudiantes universitarios, que permitan desarrollar a través de la proposición activa de diversas estrategias de trabajo investigativo abordando temáticas variadas y teniendo en cuenta el campo disciplinar (Hurtado, 2009).

Lo anterior se hace posible mediante dos estrategias fundamentales: la formación investigativa y la investigación formativa. La formación investigativa hace referencia a todas aquellas estrategias generadas al interior de un marco curricular determinado para familiarizar a los estudiantes con la investigación científica, sus principios, lógicas y procedimientos, de tal modo que éstos puedan identificar y utilizar la información científica de manera eficiente en su ejercicio profesional; el objetivo principal de la formación investigativa es el desarrollo de competencias investigativas que cualifiquen la actividad profesional y promuevan la creatividad y la innovación (Restrepo, 2003)

La investigación formativa constituye una estrategia específica, o mejor, un conjunto de estrategias a través de las cuales los profesionales en formación puedan articular sus conocimientos, habilidades y aptitudes en investigación en el abordaje de un problema específico, bien sea este de tipo teórico o empírico. La investigación formativa se diferencia de la investigación en sentido estricto en tanto la primera tiene un fin fundamentalmente pedagógico, mientras que la segunda busca la generación de nuevo conocimiento científico. Lo anterior no significa que la investigación formativa no pueda constituirse en investigación en sentido estricto, sino que la investigación formativa privilegia lo pedagógico como su objetivo fundamental (Restrepo, 2003 y Marín et ál, 2019).

Según Pardo (2002), los grados y niveles de desarrollo y los alcances en cuanto a la producción del conocimiento varían de acuerdo a los actores involucrados en las practicas investigativas. En este orden de ideas, este investigador habla de las características de la investigación formativa que serían: 1) El espacio de reconocimiento es exclusivo a la comunidad académica inmediata. 2) Se persigue una doble finalidad: indagar para acrecentar el conocimiento y busca cualificar a los participantes en el saber hacer investigación. 3) Desarrolla una cultura que promueve en sus actos la formación de una actitud investigativa. 4) Los actores son tanto estudiantes como profesores. Repercute en procesos pedagógicos, la conformación de equipos de investigación y la participación activa en la creación y desarrollo de una cultura investigativa. 5) Una investigación que se lleve a cabo es formativa con referencia a

los estudiantes y también puede serlo con referencia a los docentes mismos, sí en el presente éstos están en procura de adquirir aquellos niveles de experticia investigativa de los que aún no disponen.

El proceso de investigación formativa de acuerdo con Molina et ál. (2006), es compleja e involucra: a) Acciones específicas en las creencias, actitudes, estilos cognitivos de los actores que les permita construir significados profundos de proyecto de vida en su relación con su participación y compromiso con el mundo del conocimiento, b) Generación de modos de interacción y participación en el ámbito socio-cultural de las distintas comunidades de individuos involucradas en los diferentes escenarios en que se produce y circula el conocimiento, c) Capacitación en metodologías, estrategias y técnicas propias de los diversos paradigmas de investigación científica, de manera que genere participación crítica en los diversos paradigmas de la investigación científica, de manera que genere participación critica en los diversos contextos involucrados en los procesos investigativos. De este modo la formación en investigación genera dinámicas constructivas que involucran a los diferentes actores, las cuales posibilitan la generación y renovación permanente del conocimiento, esta característica es general a todo proceso de investigación ya sea desarrollado por investigadores o estudiantes.

De acuerdo con Restrepo (2003), la investigación formativa, en el terreno de la función pedagógica de la investigación, cuenta con métodos prácticos de docencia investigativa practicados por las instituciones y por los docentes universitarios y que han demostrado cierta efectividad. A partir de ellos, la práctica particular de cada docente puede encontrar variantes o antítesis que exhiban mayor efectividad y estarán dando forma a métodos didácticos nuevos.

- Para empezar, los trabajos de grado son oportunidad clara para hacer investigación formativa, cuando el estudiante cuenta con la fortuna de un asesor exigente y riguroso que cumple en verdad la función de asesorar la investigación, esto es, cuando hace comentarios sesudos, cuando obliga a rehacer partes, a refinar la conceptualización y la argumentación, cuando orienta la comparación. Pero no hay que esperar a que el estudiante esté a punto de culminar sus estudios de pregrado para inducirlo en esta práctica (Restrepo, 2003).

- El ensayo teórico es otra práctica que sirve de base para impulsar la investigación formativa (Parra, 2004). El ensayo teórico con esquema investigativo, es decir, con tesis de partida, con dialéctica metódica, con datos de prueba y argumentación, con conclusión; un ensayo bien planteado, bien entretejido, no un resumen o una consulta lineal sin hilo conductor ni argumentación; el ensayo se ha convertido hoy en día una estrategia para introducir a los estudiantes en la redacción científica en donde aplican su pensamiento crítico y reflexivo para analizar un tema del área disciplinar en donde les toca desenvolverse (Lemoine-Quintero y Sisalema-Naranjo, 2021).

- Otra forma de trabajar la investigación formativa es el trabajo de los estudiantes con el profesor que investiga, aprendiendo a formular problemas y proyectos, a idear hipótesis, a diseñar su metodología, a saber, recopilar información, a procesar datos, a discutir, argumentar, interpretar, inferir y defender resultados. También pueden servir como auxiliares de investigación en proyectos institucionales de mayor alcance. Esta es una de las formas más expeditas para integrar investigación y docencia y para aprender a investigar, ya que profesores con trayectoria en investigación van adquiriendo la sabiduría que traen aparejada el dominio teórico y la experiencia, nicho para la creación de universidad investigativa. Esta estrategia da la oportunidad de situar al estudiante dentro de un modelo de aprendizaje basado en proyectos, el estudio de casos (Ancco, 2021). Pero lo más importante, esta estrategia permite una alianza entre docente y estudiante para producir conocimiento y consolidar competencias investigativas en ambos.

Algunas universidades investigativas, plantean el ideal de agregar valor a la educación de pregrado llevando la investigación y la actividad creativa a este nivel de enseñanza. Lo hacen vinculando estudiantes a proyectos de investigación de los docentes, utilizando para ello fondos de investigación donados por fundaciones o empresas. Los estudiantes asumen un compromiso adicional al de su plan de estudios y deben entregar informes oportunos sobre su trabajo. En este caso la práctica comienza como investigación formativa, pero poco a poco la investigación va más allá del tipo de investigación formativa que venimos

discutiendo y pasa a ser práctica investigativa en sentido estricto (Olazabal, 2020)

- Existen otros métodos no expositivos de enseñanza y aprendizaje que inician en las actividades propias de la investigación. Para el docente, por ejemplo, la Investigación-Acción-Educativa, centrada en la deconstrucción-reconstrucción de su práctica pedagógica, lo acerca a la investigación formativa. Es importante reconocer que la investigación realizada en le aula con la supervisión del docente bien sea una investigación de campo o de laboratorio se aplica en realidades concretas y permite al estudiante a observar sistemáticamente, aprende a elaborar instrumentos adecuados a una realidad específica y los aplica, aprende a procesar la información cuantitativa o cualitativa y finaliza analizando datos que le permitirá redactar un informe; teniendo en cuenta un protocolo que cada institución aplica y cada programa de estudio, respetando sus peculiaridades, desarrolla. Asimismo, el estudiante se entrena en la aplicación de normas internacionales (Ejemplo normas de la Asociación Americana de Psicología APA) que ayudan a presentar informes ordenados, consistentes y originales (Parra, 2004; Sánchez, 2017).

- Método o práctica poderosa como punto de partida para la investigación formativa es el ABP, Aprendizaje Basado en problemas, cuya pertinencia es indiscutible para vincular la educación superior a las necesidades de la sociedad. Sobre este método se ha escrito bastante, se ha experimentado en la educación superior, se ha investigado en torno a sus fortalezas y debilidades y se ha construido saber pedagógico sobre sus modalidades y aspectos particulares, sobre todo en el área de ciencias de la salud (Londoño, 2020).

- Otro método de partida para la investigación formativa es la técnica del portafolio como oportunidad de hacer investigación formativa en torno a la práctica evaluativa. El portafolio, que implica un enfoque diferente de evaluación de aprendizajes, la evaluación basada en desempeño. El portafolio permite apreciar el desarrollo de múltiples habilidades en el estudiante, amén del saber particular que se quiere comprobar (Vilá et ál., 2014). La experiencia, para el docente y para el estudiante, demanda tareas similares a las desarrolladas en la práctica investigativa.

- Una práctica más, dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento, es el preseminario investigativo. Nace como alternativa a la estrategia expositiva. El preseminario permite tomar del seminario algunos elementos que el estudiante de pregrado puede manejar y que lo preparan para implementar el seminario en los últimos semestres de carrera y, naturalmente, en el posgrado. Entre estos elementos están: cómo formular problemas, cómo buscar literatura relacionada o estados del arte, cómo apoyarlos en marcos de referencia, cómo recopilar información con criterio y rigor (Gómez, 2003).

- El club de revistas constituye otra práctica formativa para la investigación, particularmente en lo referente a la búsqueda y reseña de literatura relacionada con un tema de estudio. Esta técnica prepara al estudiante para ser riguroso en la revisión de literatura o documentación de un tema de investigación (Sosa et ál, 2017 y Patiño et ál., 2018).

- Finalmente, la misión de proyección social de la educación superior es una oportunidad rica en posibilidades para hacer investigación formativa. El trabajo directo con la comunidad, las asesorías y las consultorías son propicios para llevar a cabo diagnósticos al comienzo de los programas y evaluaciones al término de estos. En ambas actividades está ínsita la investigación, no tanto como investigación en sí, sino como actividad formativa que enseña oportunidades de llevar a cabo aquella, cómo conducirla y cómo ligarla a la docencia y a la proyección social (Ancco,2021).

Finalmente, a medida que el docente se preocupe por ofrecer a los estudiantes una formación integral y de calidad; surgirán nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje que coadyuven a formar profesionales competentes y con valores que solucionen los problemas de la sociedad haciendo uso de la dinámica de la investigación científica; resaltando que la formación recibida en el las aulas universitarias permitió la adquisición de competencias investigativas que permite con el cumpliendo de principios y características de la investigación formativa.

Todo lo referido con la investigación formativa se debe desarrollar ahora en el contexto de una educación híbrida, la cual está determinada por una nueva forma de desarrollar la educación superior universitaria

que a consecuencia del aislamiento social por la pandemia tuvo que combinar las modalidades semipresenciales, en línea y a distancia, para cumplir con los objetivos de formación profesional.

La educación en donde permite el aprendizaje híbrido se está dando de manera progresiva en el sistema universitario, actualmente y debido a los tiempos de pandemia, todos los niveles educativos se han visto obligados a transformar su modelo educativo tradicional y ha combinado el aprendizaje en línea incorporando a los estudiantes al trabajo remoto y al trabajo presencial (Chavez, 2020).

Concordando con Fainholc (2021), actualmente vivimos tiempos frágiles / pos-pandemia, nueva normalidad que se note claramente mucha inseguridad en la integridad de la salud de todas las personas; esta situación ha conllevado a reflexionar en una reconstrucción epistemológica de prácticas áulicas, definiciones, instituciones y nuevos recursos para la enseñanza aprendizaje; esta reflexión es emergente y ha permitido decidir reconfigurar o rediseñar el sistema socio-económico - cultural y, educacional abriendo la posibilidad de discusión sobre el desarrollo de una educación híbrida teniendo en cuenta la presencia monumental de la tecnología aplicada a la educación.

El término blended learning se viene aplicando en escenarios académicos y corporativos con el propósito de hacer alusión a la presencia de las modalidades cara a cara (presencial) y en línea (no presencial), en una propuesta formativa (Osorio y Adriana, 2010). Esta nueva forma de desarrollar la acción educativa sería una buena alternativa para cumplir con los propósitos educacionales que no pueden quedar mutiladas por la situación de pandemia en la cual nos encontramos.

En este artículo pretendemos describir y explicar cómo se está llevando a cabo la investigación formativa en tres universidades del norte del Perú desde la percepción de los docentes quienes ha tenido que desplegar estrategias pertinentes para consolidar la formación en investigación de los futuros profesionales, asegurando la continuidad de la enseñanza – aprendizaje combinando lo presencial y no presencial, así como también lo sincrónico y asincrónico en el ambiente de aprendizaje.

Antes de hablar sobre las perspectivas es importante conocer que esta categoría viene del latín, perspectiva, que significa visión a través de; entonces se puede decir que perspectiva es el arte de dibujar para recrear la profundidad y la posición relativa de los objetos. En un dibujo, la perspectiva simula la profundidad y los efectos de reducción. Por analogía, también se llama perspectiva al conjunto de circunstancias que rodean al observador y que influyen en su percepción o en su juicio. Perspectiva lo podemos definir como un posible desarrollo que puede preverse en algo, punto de vista o modo de ver, forma de considerar algo.

Entonces, en este estudio ante la pregunta abierta ¿qué perspectiva tiene de la investigación formativa en la educación universitaria? Las respuestas nos llevan a analizar las siguientes perspectivas que a la vez se consideran como retos, en lo que se refiere a la investigación científica en las universidades en donde se aplicó el instrumento de recolección de datos.

1º) La investigación formativa como base del Aprendizaje y la Enseñanza en la formación profesional; esta perspectiva fundamental nos llevará a profundizar y conocer la realidad educativa para sensibilizar a los futuros profesionales en el quehacer científico, nos permitirá enriquecer la discusión de la teoría pedagógica llegando a mejores conclusiones y aplicaciones, nos conlleva a realizar una adecuada contextualización de planes curriculares a través de una continua reestructuración curricular (diseño y rediseño del currículo), en general el aprendizaje y la investigación se articulan para mejorar el trabajo docente y el actuar del estudiante y obtener un profesional con desempeño más cualificado logrando cambios en los procesos educativos. Necesitamos en la universidad estudiantes cuestionadores, reflexivos, autónomos y con voluntad para cambiar en base a propuestas innovadoras (Alarcón, 2009).

2º) Investigación formativa para garantizar el desarrollo sostenible; esta perspectiva contribuye a la solución de la agenda internacional del cuidado del medio ambiente. Se desarrollará una actitud científica que se caracterice por la racionalidad, unidad, creatividad, pensamiento crítico, honradez, responsabilidad y objetividad, disposición a cambiar de juicio, respeto a la naturaleza y la vida. Se requiere tratar los problemas

sociales y naturales desde un enfoque interdisciplinario que ayude a entender esta realidad de mejor manera habilitando la convergencia de saberes sociales y ambientales que nos conlleven a mantener el equilibrio con el mundo natural asegurando un futuro congruente con un desarrollo humano más justo y equitativo, crítico y activo en la construcción de una sociedad local-global democrática, plural y ecológicamente sustentable. Bajo esta mirada tendremos que empezar a desarrollar investigación ambiental promoviendo prácticas de prevención y de mejora de las realidades ambientales.

3º) La investigación formativa para promover redes de investigación; el trabajo en equipo constituye una metodología adecuada para desarrollar la investigación formativa y fortalecer la formación de los docentes universitarios. Haciendo uso de las nuevas tecnologías en un mundo globalizado en donde las distancias y los tiempos se acortan, se conforman las redes de investigación, redes que apuestan por investigar situaciones concretas y reales propiciando interrelación de culturas sin perder identidades y respeto por lo nuestro. Teniendo en cuenta las experiencias ya vividas en este contexto del aislamiento social a consecuencia de la pandemia los docentes y estudiantes se han visto obligados a interrelacionarse de manera virtual para emprender diversas actividades académicas y dentro de estas para desarrollar iniciativas investigativas que ayuden a fortalecer la formación en investigación.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Describir las estrategias de la investigación formativa en el contexto de la educación híbrida a partir de la opinión de los docentes de tres universidades del norte del Perú.

2.2. Objetivos específicos

- Describir el marco normativo que sustenta el desarrollo de la investigación formativa en el contexto de la educación híbrida.

– Describir las estrategias que se aplican para el desarrollo de la investigación formativa en el contexto de la educación híbrida.

– Determinar las perspectivas de la investigación formativa en el contexto de la educación híbrida.

3. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo básica, del nivel descriptivo y se realizó bajó el enfoque cuantitativo. El diseño de Investigación que se aplicó fue el descriptivo simple, el método descriptivo orientó a la decodificación de la literatura especializada en el marco teórico y en el análisis de los resultados obtenidos (Tafur, 2014). La muestra fue seleccionada por conveniencia y estuvo constituida por 130 docentes de tres universidades licenciadas del norte del Perú. El cuestionario fue validado por expertos y su confiabilidad se obtuvo con la medida estadística Alfa de Crombach cuyo valor fue 0.944 / Excelente.

4. RESULTADOS

***TABLA 1**. Opinión de los docentes con respecto al sustento normativo para el desarrollo de la investigación formativa en el contexto de la educación híbrida.*

Marco normativo	fi	%
Objetivos definidos	91	70
Políticas definidas	91	70
Instrumento plan de estudios	130	100
Modelo educativo	130	100
Material bibliográfico virtual	91	70
Evaluación de la investigación formativa	91	70

Fuente: elaboración propia

***TABLA 2**. Estrategias para el desarrollo de la investigación formativa en la educación híbrida.*

ESTRATEGIAS	fi	%
Investigación bibliográfica	130	100
Ensayos	91	70
Asociación Docente-estudiante	39	30
Encuentros de investigación	78	60
Círculos de investigación	65	50
Convenciones de investigación	39	30
Redes de investigación	13	10

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

Es importante contrastar los resultados con los antecedentes y el sustento teórico, en ese sentido presentamos a continuación la discusión que nos permite darnos cuenta la actualidad del tema tratado y la importancia de abordarlo para beneficio de la ejecución misional de la universidad que es el desarrollo de la investigación científica en la formación de profesionales y en la producción de conocimientos de cada área disciplinar que en la universidad se impulsa.

Entonces, de acuerdo con la tabla 1 encontramos que la investigación formativa se viene desarrollando dentro de un marco normativo y dentro de un marco de cumplimiento de estándares de alta calidad que Sineace (2016) propone para asegurar la mejora continua de procesos, resultados y servicios en las organizaciones educativas universitarias. Así, los docentes afirman que existen modelos educativos y propuestas curriculares en donde se determinan políticas y directrices para el desarrollo de la investigación formativa. También, hay objetivos definidos, políticas definidas, material bibliográfico y un sistema de evaluación de la investigación formativa que permite aseverar que la universidad desarrolla una relación institución-investigación, formación-investigación; notándose una preocupación constante por la formación de nuevos profesionales con competencias investigativas comprometidos con la

solución de la problemática en el contexto local, regional, nacional e internacional.

En cuanto a las estrategias que se vienen implementando y ejecutando para desarrollar la investigación formativa los docentes desatacan aquellas que más se adaptan al nuevo contexto en que se está desarrollando la enseñanza – aprendizaje. Como estrategia principal se encuentra la investigación bibliográfica siendo una buena posibilidad de sistematizar información en informes basados en la revisión de la literatura científica (Sánchez, 2017).

Por otro lado, los ensayos se han constituido en la segunda opción como estrategias para la investigación formativa, siendo más fáciles de manejar en esta nueva normalidad ya que la universidad se ha esforzado por implementar sus bibliotecas virtuales con bases de datos actualizados y de acceso abierto; también existen bases de datos de acceso abierto para todo aquel que requiera y necesite la información arbitrada que presentan; esta característica del acceso a la información ha permitido que los estudiantes construyan sus ensayos con muchas posibilidades de publicación en revistas de alto impacto (Flores, et ál.,2021; Lemoine-Quintero, 2021).

Los encuentros de investigación virtuales se han constituido en estrategia para evaluar y fortalecer la investigación formativa en este contexto de la educación híbrida. Los docentes y estudiantes han realizado su mayor esfuerzo, a pesar de la gran brecha existente en el acceso al internet, para desarrollar encuentros virtuales y socializar los resultados de la investigación formativa (Hamui y Vives, 2021).

Los círculos de investigación han fortalecido el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes y ha permitido que los docentes cumplan con los objetivos de formación; pero aún falta desarrollarlos ya que la mitad de los docentes dan cuenta de su implementación como estrategia de la investigación formativa. Esta estrategia permite desarrollar en los estudiantes trabajo de equipo para abordar diversas problemáticas. Las estrategias que menos son utilizadas, pero fueron mencionadas en el cuestionario aplicado son las convenciones de investigación y redes de investigación notándose un gran interés por mejorar en

las redes de investigación para el desarrollo de investigación interdisciplinaria.

6. CONCLUSIONES

Las estrategias de la investigación formativa en el contexto de la educación hibrida en el sistema universitario se viene desarrollando a partir de políticas institucionalizadas que se orientan a desarrollar habilidades para la investigación en los estudiante universitarios, así se tiene que las tres universidades participantes cuentan con políticas y objetivos definidos; el plan de estudios es fundamental para la gestión de la investigación formativa, las tres universidades cuentan con un modelo educativo en donde se específica la promoción de la investigación formativa, en el contexto de la virtualidad de la educación superior.

Por otro lado, los docentes afirman tener en cuenta la evaluación de la investigación formativa y cuentan con centros de información que brinda referencias bibliográficas actualizadas para el desarrollo de la investigación formativa.

Las estrategias que más se desarrollan para la investigación formativa son: la realización de investigaciones bibliográficas, seguida de los ensayos.

El 50% propicia la conformación de círculos de investigación y el 60% de los docentes afirman haber propiciado encuentros de investigación formativa.

Asimismo, el 30% de los estudiantes han sido incorporados en las investigaciones de los docentes y han participado en convenciones de investigación.

También, sólo 10% de los docentes afirman que propician la investigación formativa a partir de redes de investigación.

Las perspectivas, están relacionadas a fortalecer la Enseñanza Aprendizaje y la formación profesional de los futuros profesionales a partir del desarrollo de la investigación formativa en contextos disruptivos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Un agradecimiento especial a los docentes que colaboraron con el desarrollo del cuestionario haciendo posible la descripción de las estrategias y perspectivas de la investigación formativa en contexto de la educación híbrida a consecuencia del aislamiento social por Pandemia.

8. REFERENCIAS

Alarcón, R. (2009). Evaluación, acreditación y certificación de las escuelas de post grado de la universidad peruana.

Aparicio, F. y González, R. (1994). La calidad de la enseñanza superior y otros temas Universitarios. ICE de la Universidad Politécnica.

Ancco, V. (2021). La investigación formativa en la universidad. Revista Latinoamericana Ogmios, 1(1), 7-8.

Betancur, M. (2009). La investigación formativa y la docencia en la universidad. Revista uis humanidades, 37(2).

Bayarre, H. (2010). Estado actual y perspectivas de la investigación científica en la Atención Primaria de Salud. Revista Cubana de Medicina General Integral, 26(2), 0-0.

Bermúdez, J. (2013). Investigación científica en el Perú: factor crítico de éxito para el desarrollo del país.

Fainholc, B. (2021). Educación híbrida: reflexiones epistemológicas de una innovación en el nivel educativo superior. En la mira. La educación superior en debate, 2(3), 9-12.

Freire, E. (2020). La investigación formativa. Una reflexión teórica. Revista Conrado, 16(74), 45-53.

Flores, E., Calsina, W. C., y Velazco, B. (2021). Comportamiento del consumidor en el uso de la biblioteca virtual de acceso libre. Un caso de los estudiantes de la Universidad Nacional del Altiplano, Perú. Formación universitaria, 14(3), 57-64.

Marín, L., Restrepo, G., y Cardona-Arias, J. (2019). Impacto de las prácticas profesionales sobre las competencias de investigación formativa en estudiantes de Microbiología de la Universidad de Antioquia-Colombia. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (56), 2-15.

Molina, R., Lara, G., Ríos, A., Martínez, L. (2006). Propuesta sobre semilleros de investigación. Coordinaciones de investigación formativa. Universidad del Rosario.

Lemoine-Quintero, F., y Sisalema-Naranjo, A. (2021). La investigación formativa como estrategia para articular las funciones universitarias de la

investigación, la vinculación y la docencia. Maestro y Sociedad, 18(1), 188-198.

Londoño, A. (2020). El aprendizaje basado en problemas como estrategia que fortalece el desarrollo de la investigación formativa. Estudio de caso.

Restrepo, B. (2007). Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. Obtenido el, 18.

Restrepo, B. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. Nómadas (col), (18), 195-202.

Gutiérrez, I., Peralta, H., Ballbé, A., y Fuentes, H. (2020). Sistematización del proceso de investigación formativa en la carrera de Medicina. Humanidades Médicas, 20(3), 625-638.

Olazabal, P. (2020). La importancia de la investigacion formativa como estrategia de aprendizaje. EDUCARE ET COMUNICARE: Revista de investigación de la Facultad de Humanidades, 8(1), 88-94.

Osorio, L., y Adriana, L. (2010). Ambientes híbridos de aprendizaje: elementos para su diseño e implementación. SISTEMAS: Ambientes Educativos Modernos Basados en Tecnología, 117, 70-79.

Parra, C. (2004). Apuntes sobre la investigación formativa. Educación y educadores, 7, 57-77.

Hamui, L., y Vives, T. (2021). Trabajo de campo virtual en investigación cualitativa. Investigación en educación médica, 10(37), 71-77.

Patiño, R., Melgarejo, Z., y Valero, G. (2018). Percepción de los egresados contables sobre la investigación formativa. Revista Activos, 16(30).

Tafur (2014). Cómo hacer un proyecto de investigación. Tarea Asociación Gráfica Educativa.

Rojas, I., Durango, J., y Rentería, J. (2020). Investigación formativa como estrategia pedagógica: caso de estudio ingeniería industrial de la IU Pascual Bravo. Estudios pedagógicos (Valdivia), 46(1), 319-338.

Sánchez, H. (2017). La investigación formativa en la actividad curricular.

Sosa, E., Royo, C., & Pérez, A. (2017). Fundamentos epistemológicos de la investigación formativa en las universidades de Ecuador. Didasc@ lia: Didáctica y Educación, 8(7), 189-202.

Vilà, R., Rubio, M., y Berlanga, V. (2014). La investigación formativa a través del aprendizaje orientado a proyectos: una propuesta de innovación en el grado de pedagogía.

Gómez, B. R. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. Nómadas (col), (18), 195-202.

Chavez, R., Cobeña, Á., e Hidalgo, E. (2020). La Educación Híbrida como alternativa frente al Covid-19 en el Ecuador. Tse'De, 3(1).

LA CREATIVIDAD EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: ALGUNAS EVIDENCIAS A PARTIR DE UNA EXPERIENCIA DE AULA

Nayra Pérez Hernández
Universidad de Las Américas, Ecuador
María Hernández-Herrera
Universidad Francisco de Vitoria, España

1. INTRODUCCIÓN

El Modelo educativo de la Universidad de Las Américas (UDLA) plantea que las universidades de hoy ya no pueden limitarse a transmitir conocimientos estáticos y rígidos a grupos específicos de corporaciones e industrias, sino que deben educar en un sentido más amplio que sólo lo académico, con el fin de construir saberes y propuestas innovadoras que ofrezcan soluciones reales a los diversos contextos sociales, culturales y económicos. Así, la UDLA tiene como misión "Formar personas competentes, emprendedoras y con visión internacional-global, comprometidas con la sociedad y basadas en principios y valores éticos", un propósito al que solo es posible darle respuesta desde la búsqueda del desarrollo del pensamiento crítico de los discentes, por lo que se considera una de las súper competencias de esta institución.

A pesar de este discurso, común en las universidades a nivel mundial, varios pensadores de la educación han advertido del "derrumbe" del pensamiento crítico y creativo, que ha coincidido con el apartamiento de las humanidades y las artes en los planes de estudio, por lo que nos surge la pregunta de si esta circunstancia tendría relación directa con tal lamentable consecuencia, a la que se refiere Nussbaum (2011) como una "crisis silenciosa" de la educación mundial. Además, observamos que en la literatura existente se encuentra un vacío en el estudio de este

pensamiento en los niveles de educación superior, y en particular en América Latina.

En este contexto, nació nuestro interés por conocer cuál es el nivel de desarrollo real del pensamiento crítico en los alumnos de la UDLA y profundizar en qué factores pueden favorecerlo, al tiempo que ser conscientes de la manera en que se adquieren estas habilidades, lo que puede iluminar la labor educativa de los docentes en pro de mejorar la formación integral del alumnado. Así, nos propusimos como gran objetivo examinar el impacto que tiene la creatividad en el desarrollo de estas habilidades.

Resulta tan complejo definir la creatividad como ponerse de acuerdo en establecer qué rasgos caracterizarían a la persona creativa, tal y como puede observarse al analizar la literatura especializada en esta materia. Sin embargo, con independencia de la conceptualización adoptada por cada autor, la mayoría de los especialistas aceptan "la necesidad de tratar no sólo con aquellos que resalten en determinado contexto por ser connotados creadores, sino con un número cada vez más creciente de personas que asuman posturas transformativas ante las constantes demandas del medio" (Macías, 2006, p.1).

Es precisamente por este hecho ampliamente compartido que, cada vez más, y en especial en el ámbito educativo, se habla de creatividad, su necesidad y de cómo fomentarla en el alumnado (Labarrere, 2005); pues, como señalan Carvajal, y Sierra (2011), "el nivel de instrucción y de capacitación técnica y profesional, agudizan la contradicción entre el crecimiento acelerado de la información y la posibilidad de que los alumnos la asimilen, aceleran la caducidad de los conocimientos y el paso de los descubrimientos científicos a la tecnología y a la práctica social" (p.2). Así, si entendemos la creatividad según Guilford, como "una forma particular de trabajar con la información, un modo de respuesta divergente que busca la variedad, la profundidad, el interés y la sorpresa, siempre asentada en los conocimientos previos" (Martín-Piñol, Calderón-Garrido y Gustems-Carnicer, 2016, p.81), esta podría salvar esa contradicción que existe en el sistema educativo.

En su trabajo de 2010, López y Navarro hacen un exhaustivo recorrido por las más importantes caracterizaciones que sobre la persona creativa se han hecho hasta ahora. Por ejemplo, señalan que para Huidobro Salas habría siete características de la persona creativa, rasgos que determina por ser los más referenciados por los investigadores de la creatividad en sus trabajos, y que son, por orden de importancia: "1. Originalidad. 2. Persistencia 3. Motivación intrínseca. 4. Independencia de juicio 5. Anticonvencionalismo 6. Disciplina de trabajo 7. Sensibilidad a los problemas" (p.152). Mientras que para Davis serían doce las características:

> 1. El saber que poseen esa creatividad 2. La originalidad 3. La independencia 4. La asunción de riesgos 5. La energía personal 6. La curiosidad 7. El humor 8. La atracción por la novedad y la complejidad 9. El sentido artístico 10. La apertura de mente 11. La necesidad de estar sólo 12. Una percepción más desarrollada. (López y Navarro, 2010, pp. 151-152)

Ante tamaña cantidad de rasgos definidores de la persona creativa, López y Navarro (2010) intentan organizarlos, estableciendo tres grandes grupos:

> 1. Intelectuales: caracterizados por el equilibrio entre la apertura y el cierre, la razón y la imaginación, la fluidez y la concentración. 2. No intelectuales, de personalidad: entre los que destacan el individualismo, la originalidad y el anticonvencionalismo. 3. No intelectuales, motivacionales: fundamentalmente la motivación intrínseca (o por la tarea) y los intereses exploratorios y estéticos. (p. 152)

Pero si es compleja la definición de la creatividad y la caracterización de los rasgos que tendrían las personas consideradas creativas, también lo es la discusión sobre cómo se desarrolla. Las dos principales posturas son las que, por un lado, consideran que la creatividad está muy vinculada a la personalidad de los sujetos, abordándose esta relación, según apunta Macías (2006), desde tres direcciones principales: "Vinculando la creatividad a un conjunto de rasgos de la personalidad de un sujeto creador. • Sosteniendo el criterio de que la creatividad es una forma de autorrealización o epifenómeno de la personalidad. • Estableciendo el vínculo entre motivación y creatividad" (p.2). La otra gran postura en cuanto al desarrollo de la creatividad es que esta puede desarrollarse a través del entrenamiento, por lo que muchos autores proponen

programas y estrategias orientadas a favorecer el pensamiento creativo, que han tenido una gran influencia en el ambiente escolar.

Las fases para el desarrollo de un trabajo creativo son: 1) presentación o preparación, donde se busca tener un acercamiento a un tema o problema de estudio, recabando información esencial sobre el mismo; 2) incubación, proceso mental por el que pasa el alumnado para gestar sus ideas, este proceso parte del subconsciente y debe realizarse en un estado de relajación; 3) iluminación, es el momento en que se encuentra la solución al tema o problema planteados; 4) verificación, se pone a prueba la solución (Moya, Montejo y Martín, 1999); y 5) aplicación y toma de decisiones, se elabora el producto y se comprueba fehacientemente que ha cumplido su propósito, de lo contrario, se regresa a la etapa inicial (Amabile, 1983).

Dentro de las diferentes estrategias apuntadas por los autores que han abordado el desarrollo de la creatividad, destaca, sin duda, el fomento de esta mediante la educación artística, que incluye distintos tipos de pensamientos:

> En una revisión a la historia de la pedagogía y un acercamiento a distintas corrientes educativas, descubrimos que, de una manera u otra, muchas de las propuestas innovadoras o alternativas en su tiempo, utilizaban la expresión artística y la creatividad de una manera efectiva (Callejón, 2004). Pestalozzi proponía una mirada sensible y la libertad expresiva, Fröebel la necesidad de entrenar la expresividad, la estimulación de los sentidos, a lo que también unían Montessori y Malaguzzi, por ejemplo, la importancia de la experimentación y la ambientación estética del medio escolar. (Granados, 2009, p. 54)

Por tanto, la educación artística, entendida como parte del desarrollo creativo, ha sido una de las variables más estudiadas y se ha demostrado su importancia en el desarrollo humano integral, potenciando aspectos sociales, como la comunicación y la expresión, así como otros individuales: la fluidez, la originalidad, flexibilidad y elaboración (Torrance, 1980; Krumm y Lemos, 2012), es decir, la creatividad perceptiva, gráfica y verbal (Garaigordobil y Pérez, 2001); además de que lleva a la satisfacción del sujeto, al poder plasmar sus emociones en una obra, potencia el autoconocimiento y mejora el concepto de uno mismo, al reforzar la confianza (Lowenfeld y Brittain, 1980). El arte:

> tiene un efecto profundo y de gran alcance en los diversos aspectos de la psicología humana, no sólo sobre la imaginación o los sentidos, sino también sobre el pensamiento y la voluntad. Por eso su enorme importancia para el desarrollo de la conciencia y de la autoconciencia en la educación moral y en la formación de la concepción de la vida. (Teplov, 1977, p. 123)

Mas, a pesar de existen muchos proyectos pedagógicos que han demostrado cómo la integración de las artes en el aula ha favorecido el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, entre ellas la creatividad; muchos estudios demuestran, al tiempo, que estas actividades y experiencias artísticas poseen un carácter, la mayoría de las veces, fragmentario y aislado, sin relación entre sí o con el currículo. Otro problema es el concebir la educación artística como una disciplina más, siguiendo esquemas obsoletos de centrarse solamente en los contenidos, lo que estaría relacionado también con carencias en la preparación de los docentes de artes (Llonch, Martín, y Santacana, 2017, p.320).

Esto deriva en una serie de obstáculos que interfieren en el desarrollo de ese potencial creativo, debido a que no se dan, en muchas ocasiones, las "condiciones necesarias de los contextos educacionales para la formación del ser humano" (Vieira, 2007, p. 488), "la educación y la formación de profesores, a nivel general, no contribuye con el desarrollo de características personales importantes para una actuación profesional creativa, pudiendo hacerlo" (Martínez, 2001, p. 104). Los principales bloqueos son: 1), perceptual, 2) cultural, y 3) emocional (Allueva, 2002). Es importante que estos obstáculos sean dados a conocer previamente, ya que identificarlos permite superarlos y aumentar, por tanto, la creatividad (Davis y Scott, 1992).

Entre los muchos aportes de la integración de las artes en el currículo, una de las más importantes es que otorga al alumnado una vía de conocimientos diferente y complementaria a la que puede aportarle las ciencias, ya que "El acto creador se manifiesta como algo que satisface a su autor y genera la confianza necesaria para avanzar de forma optimista en el logro del éxito" (Yelo, 2018, p.85).

El concepto de creatividad se redefine constantemente, si bien en un inicio la producción novedosa u original parecía ser suficiente,

actualmente se incluyen otros aspectos, como la capacidad de comunicar ideas y la noción de compromiso, que deben pasar por la valoración de la comunidad donde se inscribe el producto (Labarrere, 2005). Por último, ya algunos autores señalan, dentro de la experiencia artística en el aula, que el uso de las nuevas tecnologías puede ser un potente catalizador de fomento de la creatividad (Martín-Piñol *et al.*, 2016, p. 82). A decir de Yelo (2018):

> La irrupción definitiva de la tecnología en el mundo del arte ayuda sin lugar a duda a producir sinergias entre los diferentes lenguajes expresivos. Pero, también, contribuye a democratizar los procesos creativos de los artistas permitiendo, cuando se tratan en el aula, abordar los contenidos curriculares relacionados con las artes de una manera diferente. Con el apoyo de la informática podemos sumergir al alumnado en procesos de reflexión-acción valoración que desemboquen en la producción de obras artísticas siguiendo técnicas similares a las utilizadas por los creadores contemporáneos. (p.86).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

Incentivar la creatividad de los estudiantes de la asignatura Gestión del emprendimiento e innovación del cuarto semestre de la carrera de Administración de empresas de la Universidad de Las Américas por medio de la impartición de tres talleres artísticos (escritura, música y audiovisual).

2.2. Objetivos secundarios

- Indagar en si es real o no la presencia de la creatividad en las aulas de nivel superior;
- Determinar si la creatividad puede enseñarse;
- Descubrir si el entorno digital ha cambiado el fomento de las capacidades y habilidades creativas.

3. METODOLOGÍA

Durante el primer semestre del año 2019, impartimos unos talleres de arte (escritura, música y audiovisual) a un grupo de 16 personas de la materia Gestión del emprendimiento e innovación del cuarto semestre de la carrera de Administración de empresas de la UDLA, a pedido de su docente, preocupada porque aumentasen su creatividad y así mejoraran el proyecto final que se pide para la materia.

Una vez impartidos los talleres, se espera la elaboración en grupos de un producto artístico usando los tres lenguajes, que han hecho progresivamente dentro de cada taller, sobre los que recibieron capacitación. Además, se toman dos entrevistas y un focus group (asisten 13 personas) para obtener sus impresiones sobre el proceso, por lo que el enfoque de nuestro estudio es cualitativo de tipo exploratorio.

Con respecto a la impartición de los talleres, el primero, de escritura creativa, comienza con el vertido en papel de una anécdota o historia breve a partir de un tema sugerido, que se escribe de manera sencilla, desnuda. Luego, se habla de la rima y el ritmo y se propone adaptar el texto inicial al ritmo de una canción. Finalmente, se embellece el texto con diferentes recursos retóricos. En el taller de música se les enseña a realizar una composición musical en base a la letra, el ritmo y el estilo rap. Por último, el taller de audiovisual se dividió en tres áreas específicas: 1) lenguaje audiovisual, orientado al análisis de obras y comprensión de los diferentes elementos que las conforman (el plano y sus elementos -motivación, información, composición, sonido, ángulo de acámara y continuidad), tras esto, presentaron sus ideas en base a las fases anteriores (escritura creativa y música); 2) *storyboard*, con el fin de que pudiesen plasmar sus ideas en un guion gráfico y ayudarles a identificar problemas potenciales, en ellos se incluyó la letra que acompañaría a cada una de los planos; y 3) edición con Premiere Pro, para darle una apariencia profesional a sus producciones, programa informático que utilizaron tras finalizar con la producción de sus obras, mismas que podían ser tanto gráficas como de imagen real.

A partir de ahí, y tras la oportunidad de brindar estos talleres con el objetivo de aumentar la creatividad de estos alumnos, nos surgieron una

serie de preguntas, a las que queremos dar respuesta en este texto: en primer lugar, si es real la presencia de la creatividad en las aulas de nivel superior; luego, si esta puede enseñarse; y por último, si el entorno digital ha cambiado el fomento de las capacidades y habilidades creativas.

4. RESULTADOS

Tras la transcripción manual de las entrevistas y el focus group, nos dispusimos a su análisis. Varios son los temas que llaman nuestra atención y nos suscitan interés de cara a intentar dar respuesta a las preguntas planteadas, los cuales se convirtieron en nuestros códigos o categorías.

Árbol de códigos:

1.- Formación artística y consumo de arte

2.- Arte y desarrollo personal

3.- Interés integración del arte en las mallas curriculares

4.- Cómo vivieron el proceso (aportes y dificultades). Integración de los talleres en la materia

En primer lugar, en cuanto a la formación recibida en artes y el consumo de este por parte de los alumnos, en general, coinciden en que esta formación fue de tipo no formal y durante el periodo de primaria y secundaria; al tiempo que manifiestan que han sido y son consumidores de arte de distintas maneras (museos, cines…).

Un aspecto muy interesante fue escucharlos y ver cómo se hacían conscientes de las aportaciones que esta formación y la del consumo de arte les ha traído a sus vidas, tanto a nivel personal como para su desempeño académico (expresión, apertura a los otros, romper rigidez, flexibilidad, saberes, conocimiento, creatividad, originalidad, curiosidad, dedicación…), incluso reconociendo la ayuda en ciertas dificultades.

> Sí me ha aportado mucho porque me ha hecho tener una mano más más más, como que ya no soy tan rígido como antes. Porque yo antes de entrar al colegio estaba full nervioso, tenía una letra horrible, ahora ya

> tengo una letra más firme y gracias a esas materias que me enseñaron a cómo usar una regla, cómo mantener firme la mano, a la hora de escribir, dibujar, sí me ha ayudado mucho. (Entrevista 2)

Mucho más controversiales fueron los otros dos códigos, donde, sobre todo en el espacio del focus group, hubo discusión ya que se expresaron posturas contrarias. Por un lado, hubo una discusión sobre la necesidad de materias relacionadas con el arte en sus carreras, donde actualmente no las hay, de cara a fomentar en ellos habilidades y capacidades creativas. Algunos veían la necesidad y la conexión e importancia de la creatividad y de ser creativo con la carrera que cursan, Administración de empresas, por lo que creían que debía integrarse en la malla curricular al menos una materia que la fomentase. Sin embargo, señalaban que no debiera tratarse de una materia de arte en general, de una manera que llamaron "abstracta", sino enfocada al desarrollo de la creatividad en su ámbito.

> Yo creo que nuestra carrera tiene totalmente conexión con la creatividad, en especial mi carrera Administración, creo que un administrativo tiene que ser siempre creativo para buscar soluciones, para hacer viable las cosas y no siempre es de la forma tradicional, y entonces ahí viene la creatividad, tal vez puede ser direccionado de otra forma, yo ahora mismo no puedo dar una solución, pero me parece que está totalmente ligada la creatividad con nuestra carrera. (Focus group, 10M)

Otros, en cambio, no veían esa necesidad de tener materias artísticas que fomentasen la creatividad, pues la malla de sus asignaturas debe centrarse en la administración, apuntando que la creatividad es una cualidad personal intrínseca, y si acaso, recibir algún taller, igualmente enfocado en su ámbito de estudios, la administración.

Muy interesante fue el diálogo sobre el proceso de los talleres y cómo estos se integraron en la materia. Hubo comentarios muy positivos sobre cómo se vivió el proceso, pues reconocieron que despertó su curiosidad, aumentó la expresión personal en distintos lenguajes, adquirieron conocimientos… Además, se sintió de manera "chévere", ya que fueron actividades que rompieron su monotonía de trabajo en el aula.

Lo controversial fue, por un lado, los obstáculos que sintieron en el taller de audiovisual, ya que señalaron mayor carga de trabajo y poco tiempo, la complicación de la técnica y el manejo de las plataformas…

lo que nos hace pensar sobre si su supuesta alfabetización digital y su condición de nativos digitales es real.

> Yo creo que también, quizá, en el tema del video, eh, se puede enfocar a utilizar una herramienta para hacer videos que sea más fácil que la que intentamos aprender en nuestro caso, porque lo que pasó con nuestro equipo es que estábamos buscando otros tipos de software o de herramientas que hagan videos de una manera un poquito más práctica y en base a eso se logró hacer un video algo aceptable. Entonces, quizá también es el hecho de buscar una herramienta para hacer videos que sea mucho más fácil de comprender, como fue la herramienta de música que, que fue apta para las personas que no tienen un conocimiento de música, pero, sin embargo, buscar las herramientas o cómo mezclar se hizo más fácil. (Focus group, 17M)

El otro punto conflictivo, y que de alguna manera se relaciona con lo anterior, es la no integración de los talleres, aunque los vivieran y valoraran de manera positiva en general, como parte de la materia. Más bien fueron percibidas como actividades añadidas, extra y con nota, por lo que el proceso se llegó a vivir por algunos con agobio y hasta como una carga para afrontar además los trabajos de la asignatura, por lo que no sacaron provecho de estos. Apuntaron, además, sobre la idoneidad de que esas actividades que se pedían desde los talleres condujeran y contribuyeran al proyecto final de curso.

> En primer lugar, como nos había comentado nuestra profe Pahola, creo que los talleres estaban con la intención de ayudarnos a desarrollar un poco más nuestra creatividad, ya que la materia se basa bastante en innovación y emprendimiento, ella nos comentaba que lo que se pretendía era mejorar la creatividad, ahora creo que eso, no sé, tal vez vaya un poco a la subjetividad de cada uno, personalmente no me ayudó a mejorar la creatividad, considero que fueron unas tareas como adicionales, quizá un tanto innecesarias e impertinentes para lo que vendría siendo la materia y cómo se desarrolló, considero que quizá este tipo de actividades, como ya le había mencionado en algún caso, podrían realizarse en la clase de arte y darle una visión un poco enfocada al emprendimiento como hemos hecho hasta ahora, digamos como que era la idea, pero no como parte de la materia como tal, porque perdimos el enfoque en otras tareas, como por ejemplo el proyecto final, que pudimos haberlo desarrollado desde antes tomando el tiempo que utilizamos para hacer esto. (Focus group, 7H)

5. DISCUSIÓN

Como se ha demostrado en los resultados de nuestro estudio, el papel de la expresión creativa es muy importante en el desarrollo integral de una persona, lo que puede favorecerse mediante una práctica educativa planificada y consciente que integre las artes ya que, como señala Granados (2009):

El proceso creador supone la percepción, toma de conciencia e interiorización de una realidad. Supone un proceso de de-codificación y nueva codificación, que lleva a expresar desde una perspectiva nueva, elaborada por el sujeto, en la que está presente todo su mundo emocional, recuerdos y experiencias, conocimientos y creencias previas. (p.55)

> Incluso algunos autores apuntan que la integración de las artes en la educación "representa una de las soluciones a los retos a los que se enfrenta la educación del siglo XXI" (Yelo, 2018, p.96). Esta creatividad pedagógica no debe centrarse únicamente en la producción novedosa, sino en "procesos de orientación directa, consciente y reflexiva hacia el desarrollo creativo del estudiante o del propio profesor" (Labarrere, 2005, p. 39).

Está claro que todas las personas poseen un potencial creativo (Krumm y Lemos, 2012) que puede volverse efectivo mediante su cultivo y entrenamiento a través de diversas estrategias, entendiendo que la creatividad no es algo espontáneo ni fácil, tal y como experimentaron nuestros participantes, siendo la motivación y el entorno de aprendizaje los principales obstáculos percibidos por los estudiantes. Como han señalado autores como Herran:

> En los primeros años, aprendizaje y creatividad van ligados al desarrollo personal, y a medida que se suma edad, el acto creativo se exterioriza, hasta el punto de que puede desengranarse de este mismo desarrollo. Entonces, la creatividad deja de ser tan "evolutiva", y pasa a considerarse más "objetal" (producciones, realizaciones, capacidades…). (Citado en López y Navarro, 2010, p.151)

A partir de ese momento, la educación empieza a cobrar un papel fundamental en el desarrollo, o no, de la creatividad; es decir, y en palabras de Ros (2009): "Sin aprendizaje no hay creatividad posible" (p. 4). Un aprendizaje que, como evidencian los resultados, permite no solo mejorar el conocimiento específico de la materia en la cual se enmarca,

sino el autoconocimiento de los participantes, convirtiendo a la actividad artística y, por extensión, a la creatividad, en un proceso que sirve como expresión de su propia identidad y les permite descubrirse a sí mismos adoptando un rol al que están poco acostumbrados, el de artistas; son capaces de crear, en la acepción primera de la palabra.

Autores como Csikszentmihalyi o Gadner han indicado que la creatividad abarca más allá del aspecto cognitivo del individuo, introduciendo en el debate la necesidad de estudiar el medio y el contexto: "La creatividad, insiste, no se produce en el interior de las personas sino, más bien, en la interacción entre estas, su pensamiento y el contexto sociocultural en el que se encuentran" (Fernández et al., 2012, p.25), poniéndose así de relieve los aspectos éticos y sociales implícitos en toda actividad creativa. Es decir, si bien el proceso creativo se produce en y por el individuo, ninguna práctica o actividad creativa se produce en un vacío, de ahí la necesidad de preguntarse por qué y cómo se producen, ya que esta capacidad se desarrolla en estrecha interacción con el contexto, con un medio y con los otros; es más, se asocia a la capacidad de aprendizaje en entornos de constante cambio. El sujeto está subordinado al contexto social, un tiempo y lugar concretos, pero existen grietas que permiten salirse de las normas éticas y estéticas preestablecidas, encontrando nuevas posibilidades, tanto individuales como colectivas (Bueno, 2002).

De ahí que las experiencias creativas que se integran en el currículo, con el acompañamiento de unos docentes preparados y motivadores, den mejores resultados, como pudimos evidenciar en nuestro estudio; al igual que el sentirse acompañados por sus pares, ya sea la producción artística grupal o individual, les permitió ganar confianza. Así también, otro factor que ayudó a esto fue el contacto con experiencias artísticas en la niñez y adolescencia, ya sea en educación formal o informal o ya por vivirlo en el ambiente familiar, es decir, en su entorno más inmediato.

Otras aportaciones muy interesantes de la introducción de las artes en el currículo, relacionadas con la búsqueda de la independencia del alumno, son la autoevaluación y la autocorrección, que explican Carvajal y Sierra (2011) como

> ser capaces de valorar por sí mismos cómo están cumpliendo o han cumplido las actividades para las cuales se trazaron una meta, es decir, un objetivo, deberán aprender no sólo a depender del criterio evaluativo del profesor, sino a analizar y valorar lo que han realizado y en qué medida responde a sus proyectos y objetivos planteados, deberán ser capaces de encontrar qué les falta, qué está mal, dónde está el problema que no lo deja avanzar en la solución de la tarea. (p.11)

Aquí nos encontramos que los estudiantes no asumen este rol, no siendo o sintiéndose capaces de valorar sus propias obras, sino que esperan recibir el criterio evaluador del profesorado. El alumnado no asume completamente el protagonismo en su propio proceso, esperando recibir instrucciones, más que convertirse en los/las diseñadores/as de su propio itinerario.

Aunque en los datos obtenidos a partir de los instrumentos de recolección que usamos (entrevistas y focus group), no encontramos respuesta a la pregunta que nos pusimos como último objetivo (la interrogación sobre si el entorno digital ha cambiado el fomento de las capacidades y habilidades creativas), sí nos propusimos darle respuesta desde la observación y el análisis de la experiencia de trabajo en los talleres con los alumnos. Un aspecto sí emergió y nos sirvió de arranque para la reflexión: supuestamente, nuestros discentes pertenecen a la llamada generación de nativos digitales, pero, de hecho, ellos mismos manifestaron las dificultades que tuvieron en el taller de lenguaje audiovisual señalando como causa la complejidad técnica.

Esto nos llevó a preguntarnos hasta qué punto esa etiqueta que le hemos colocado a nuestro alumnado es real, hasta qué punto están alfabetizados digitalmente y saben moverse en el mundo virtual y usar sus herramientas o solo son consumidores digitales de redes sociales. Así, y relacionado con el uso del entorno digital para el desarrollo de las capacidades y habilidades creativas, creemos que hay que ir más al fondo y poner el acento no sobre el disponer o no de conectividad, así como de aparatos y programas que supuestamente favorezcan esa creatividad, sino que la cabeza, tanto de profesores como de alumnos, haya hecho esa migración real hacia el mundo digital, sean de la generación que sean. Por eso, en la observación y reflexión sobre nuestra experiencia, nos encontramos con que lo digital es otro obstáculo más para el

fomento de las habilidades creativas, aun disponiendo de los medios técnicos, porque tanto alumnos como el docente no son alfabetos digitales y los programas que se les ofrecieron fueron más un problema que una ayuda.

Otro aspecto que podemos apuntar como una reflexión aún abierta en el grupo, es por qué sobreentender que cualquier mediación de la tecnología tiene que ser necesariamente positiva, en este caso para el fomento de la creatividad, viendo que estas generaciones, que han comenzado sus estudios con el ordenador como un elemento integrado en clase, han visto mermados su pensamiento crítico, su razonamiento numérico, su capacidad de comprensión lectora… y no al contrario, como se esperaba y se nos ha vendido, tal como señala Michel Desmurget (2020), por lo que apuntamos que no es la herramienta, sino el uso y el para qué lo que realmente le debería dar sentido a la integración de esta tecnología.

Por todo esto, y para cerrar, estamos de acuerdo con el llamado de autores como Cuadros, Valencia y Valencia (2012) de romper con la concepción tradicional de la creatividad como un proceso individual para pasar a concebirla como un fenómeno social, cultural e histórico, lo que precisamente hace posible el diseño de estrategias para estimular ese proceso en todos los contextos en los que se mueven las personas, siendo muy relevante el contexto educativo para potenciar su desarrollo. Así, el ambiente o clima del aula, también llamado atmósfera creativa, es muy importante, ya que "genera un estado emocional tal en los alumnos que los pone en condiciones de enfrentar exitosamente los objetivos que se han propuesto, promoviéndose siempre el papel protagónico del estudiante" (Carvajal y Sierra, 2011, p.8). El ambiente puede ser facilitador del acto creador o, por el contrario, entorpecer el proceso creativo, lo que influirá directamente en la implicación de los estudiantes en la actividad y, por tanto, en la motivación que tengan con respecto a la misma (Mitjáns, 1996). El educador, en este caso, debe actuar como agente facilitador de la educación artística, motivando la libre expresión y la espontaneidad artística del alumnado (Romero, 2002).

Como evidencian los resultados, no solo el estudiante debe estar en la disposición de, sino que el profesorado debe estar capacitado para

incluir al arte dentro del contexto educativo. La ausencia o escasez de esta competencia docente genera un ambiente que entorpece el proceso creativo, ya sea por la pobre vinculación con los contenidos o por la sobrecarga excesiva de los participantes, influyendo negativamente en su estado emocional y la vinculación de estos con la actividad.

6. CONCLUSIONES

Retomando las preguntas de partida que nos planteamos como eje vertebrador del presente estudio, podemos concluir que: 1) la creatividad no tiene una presencia real en las aulas de nivel superior, al menos en la asignatura de Gestión del emprendimiento e innovación de la carrera de Administración de Empresas, en la UDLA, y se trabaja como un componente aislado que poco tiene que ver con la carrera en cuestión, lo que provoca que no sea apreciada por los alumnos como un elemento esencial que permita su desarrollo y formación integral. Este hecho también se ha evidenciado con la revisión teórica y la mencionada "crisis silenciosa" provocada por la fragmentación y separación de ciertos componentes esenciales, como el creativo, dentro de los planes de estudio; 2) no obstante, la creatividad puede y debe enseñarse, como demuestran numerosos estudios ya revisados en la introducción del artículo, pero; 3) este sigue siendo uno de los retos educativos del siglo XXI, ya que ni el entorno digital ni las nuevas generaciones nacidas en su apogeo demuestran tener mayores capacidades y habilidades creativas que las generaciones precedentes, sino todo lo contrario, los dispositivos digitales están afectando gravemente al desarrollo neuronal tanto de los niños como de los jóvenes, y se han convertido en la primera generación con un coeficiente intelectual inferior al de sus padres (Desmurget, 2020).

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

No podemos cerrar este artículo sin nombrar y agradecer a la profesora Pahola Guevara, docente de la materia de Gestión del emprendimiento e innovación de la carrera de Administración de empresas de la UDLA, quien, desde su sensibilidad y preocupación por la formación de sus

alumnos, nos contactó, nos abrió el espacio de sus clases y nos apoyó en todos los aspectos para el desarrollo de los talleres impartidos.

8. REFERENCIAS

Allueva, P. (2002). Desarrollo de la creatividad: Diseño y evaluación de un programa de intervención. Persona, 5, 67-81. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2881043

Amabile, T.M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. Journal of Personality and Social Psychology, 45(2), 357-376. Doi: https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.2.357

Bueno, R. M. (2002). O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. Educação e Pesquisa, 28(1), 151-162. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022002000100011

Carvajal, A. y Sierra, M.E. (2011). Consideraciones para el desarrollo de la creatividad y la enseñanza problémica en el aula. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 3(28), 1-12. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6372758

Cuadros, J.A., Valencia, J. y Valencia, A. (2012). Creatividad: concepciones, estrategias y su estimulación en entornos educativos. Revista Educación y desarrollo social, 6(2), 138-153. Doi: https://doi.org/10.18359/reds.771

Davis, G.A., y Scott, J.A. (1992). Estrategias para la creatividad. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Desmurget, M. (2020). La fábrica de cretinos digitales. Los peligros de las pantallas para nuestros hijos. Barcelona, España: Ediciones Península.

Fernández, I., Eizagirre, A., Arandia, M., Ruiz de Gauna, P., y Ezeiza, A. (2012). Creatividad e innovación: claves para interveniren contextos de aprendizaje. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 10(2), 23-40. Recuperado de https://revistas.uam.es/reice/article/view/3054

Garaigordobil, M., y Pérez, J. I. (2001). Impacto de un programa de arte en la creatividad motriz, la percepción y el autoconcepto en niños de 6-7 años. Boletín de Psicología, 71, 45-62. Recuperado de http://www.sc.ehu.es/ptwgalam/art_completo/artemotriz.PDF

Granados, I.M. (2009) Interrelaciones entre creatividad, arte, educación y terapia.

Arte y movimiento, (1), 51-62. Recuperado de https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/artymov/article/view/1144

Krumm, G., y Lemos, V. (2012). Actividades artísticas y creatividad en niños escolarizados argentinos. International Journal of Psychological Research, 5(2), 40-48. Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/2990/299025051005.pdf

Labarrere, A.F. (2005).Creatividad, Aprendizaje Creativo y Desarrollo del Sujeto Creador. Summa Psicológica, 1(2), 37-47. Doi: https://doi.org/10.18774/448x.2003.1.10

López, O., y Navarro, J. (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. anales de psicología, 26(1), 151-158. Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/167/16713758018.pdf

Lowenfeld, V., y Brittain, W. L. (1980). Desarrollo de la capacidad creadora. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz.

Macías, M. (2006). El desarrollo de la creatividad: un empeño insoslayable. Revista Iberoamericana de Educación, 38(Extra 3), 1-9. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1455580

Martínez, A. M. (2001). La interrelación entre investigación psicológica y práctica educativa: Un análisis crítico a partir del campo de la creatividad. En Z. A. del Prette (Comp.), Psicologia Escolar – Saúde e Qualidade de Vida (pp. 87-112). Campinhas, Brasil: Alínea.

Martín-Piñol, C., Calderón-Garrido, D., y Gustems-Carnicer, J. (2016). Interdisciplinariedad y tecnología en la educación artística desde la experiencia creativa. Artes y políticas de identidad, 14, 79-95. Doi: https://doi.org/10.6018/280571

Mitjáns, A. (1996). Creatividad y Personalidad. Implicaciones metodológicas y educativas. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

Moya, J.L., Montejo, S., y Martín, B. (1999). Creatividad y estrategias para su desarrollo. Revista Padres y Maestros, (244), 22-28. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1254115

Nussbaum, M.C. (2011). La crisis silenciosa. Signo y pensamiento, XXX(58), 16-22. Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/860/86020038001.pdf

Romero, J. (2002). Cambios de perspectiva: Educación artística, creatividad y arte infantil. Arte, Individuo y Sociedad, Anejo I, 305-309. Recuperado de https://revistas.ucm.es/index.php/ARIS/article/view/ARIS0202110305A

Ros, N. (2009). El lenguaje artístico. La educación y la creación. Revista Iberoamericana de Educación, 49, 1-7. Doi: https://doi.org/10.35362/rie3512901

Teplov, R. M. (1977). Aspectos psicológicos da educação artística. En A. Lúria, A. Leontiev, L. S. Vygotski, G. S. Kostiuk, D. N. Bogoyavlensky, N. A. Menelmnskaya, Z. I. Kalmykova, R. G. Natadze et al. (Eds), Psicologia e pedagogia II: investigações experimentais sobre problemas didácticos específicos (pp.123-153). Lisboa, Portugal: Estampa.

Torrance, P. (1980). Thinking creatively in action and movement. Georgia: Georgia Studies of Creative Behavior.

Vieira, A. (2007). Educación estética y actividad creativa: herramientas para el desarrollo humano. Universitas Psychologica, 6 (3), 483-492. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-92672007000300002&script=sci_arttext&tlng=es

Yelo, J.J. (2018). La recreación artística de textos e imágenes como modelo para el desarrollo de la creatividad y la integración de los lenguajes expresivos en el aula de Música. Revista Electrónica de LEEME, (42), 84-98. Doi: https://doi.org/10.7203/LEEME.42.13171