

COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

Innovación docente y metodologías activas de enseñanza. Propuestas y resultadoses

Coords.
Rocío Guede Cid
Ana Quintero Cabello
Antonio Sánchez González

Dykinson, S.L.

INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA. PROPUESTAS Y RESULTADOS



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA. PROPUESTAS Y RESULTADOS

Coords.

ROCÍO GUEDE CID
ANA QUINTERO CABELLO
ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

Dykinson, S.L.

2023

INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA.
PROPUESTAS Y RESULTADOS

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez
© de los textos: los autores
© de la presente edición: Dykinson S.L.
Madrid - 2023

N.º 102 de la colección Conocimiento Contemporáneo
1ª edición, 2023

ISBN: 978-84-1122-717-9

NOTA EDITORIAL: Los puntos de vista, opiniones y contenidos expresados en esta obra son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores. Dichas posturas y contenidos no reflejan necesariamente los puntos de vista de Dykinson S.L, ni de los editores o coordinadores de la obra.
Los autores asumen la responsabilidad total y absoluta de garantizar que todo el contenido que aportan a la obra es original, no ha sido plagiado y no infringe los derechos de autor de terceros. Es responsabilidad de los autores obtener los permisos adecuados para incluir material previamente publicado en otro lugar. Dykinson S.L no asume ninguna responsabilidad por posibles infracciones a los derechos de autor, actos de plagio u otras formas de responsabilidad relacionadas con los contenidos de la obra. En caso de disputas legales que surjan debido a dichas infracciones, los autores serán los únicos responsables.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 13
Rocío Guede Cid
Ana Quintero Cabello
Antonio Sánchez González

CAPÍTULO 1. INNOVACIÓN EDUCATIVA: RETOS Y PERSPECTIVAS .. 16
Rocío Guede Cid

SECCIÓN I
INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA EN MATERIAS DEL ÁMBITO STEM

CAPÍTULO 2. INGENIERÍA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN EDUCATIVA: EL LEGADO DE LA *PHRONESIS* Y EL ENTORNO *LIVING LAB* 29
Antonio Luis Terrones Rodríguez

CAPÍTULO 3. EL USO DE SOFTWARE COMPUTACIONAL PARA VERTEBRAR ACTIVIDADES DOCENTES INNOVADORAS ENFOCADAS EN EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y SIGNIFICATIVO ... 46
Ana M. Martín-Caraballo
Concepción Paralera-Morales
Ángel F. Tenorio

CAPÍTULO 4. LA PERCEPCIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA SOBRE LOS "JUEGOS SERIOS" Y LA GAMIFICACIÓN APLICADA A LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA: UNA PROPUESTA DE ITINERARIO DE HABILIDADES BLANDAS 67
Juan José Morillas Guerrero

CAPÍTULO 5. DIVERTIRSE Y APRENDER MATEMÁTICAS/FÍSICA Y QUÍMICA CON EL CINE: LA PELÍCULA *"UP"* DE DISNEY-PIXAR 90
Roberto A. García Ventosa
Mª Carmen Escribano Ródenas

CAPÍTULO 6. DEL AULA A LA NASA: IMPLEMENTACIÓN DE MATERIALES RELACIONADOS CON EL ESPACIO EN LA DIDÁCTICA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA 115
Marina Del Barco Molpeceres

CAPÍTULO 7. LOS FRACTALES, LAS FUNCIONES EXPONENCIALES Y EL CÁLCULO DE LÍMITES: UNA EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES DE MATEMÁTICAS II DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR 140
DANTE YVÁN CHAVIL MONTENEGRO

CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE CASO: EVALUACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES 170
LAURA PADILLA BAUTISTA
ESTHER MORENO LATORRE
JOSEP YAGO LERMA

CAPÍTULO 9. UN ENFOQUE METODOLOGICO E INNOVADOR APLICANDO DESIGN THINKING Y STEM EN EL PREGRADO 186
MARITZA TULA GUTIÉRREZ MORALES
FRANCISCO ÁNGEL GARCÍA CALISAYA

CAPÍTULO 10. MEJORANDO EL CONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA EN ESTUDIANTES DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DEL JUEGO COMERCIAL *SUBATOMIC* 213
ALICIA JURADO LÓPEZ
MANUEL MORA MÁRQUEZ

CAPÍTULO 11. LAS METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS COMO MOTOR DE CAMBIO DIDÁCTICO. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES 231
ESTHER MORENO LATORRE
LAURA PADILLA BAUTISTA
PALOMA YINYAN PUCHADES PEIRÓ

CAPÍTULO 12. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS DIGITALES 252
MARÍA ELENA CHÁVEZ SOLÍS
YADIRA ALATRISTE MARTÍNEZ
ESTHER LABRADA MARTÍNEZ

CAPÍTULO 13. EL ANÁLISIS DIMENSIONAL COMO HERRAMIENTA MATEMÁTICA EN AYUDA DE ROGER FEDERER. ¿HUBIERA EVITADO SU RETIRADA? 276
GASTÓN SANGLIER CONTRERAS

SECCIÓN II
INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA EN CIENCIAS DE LA SALUD

CAPÍTULO 14. PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE DE TRABAJO EN EQUIPO INTERDISCIPLINAR CON LA CLASIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA OMS EN LOS GRADOS DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA 298
Mª Cristina Ruiz Garrós
Mª Pilar Dominguez Oliván

CAPÍTULO 15. GRADO DE SATISFACCIÓN DEL USO DE LA METODOLOGIA DEL CASO EN SALUD PUBLICA EN EL GRADO EN ENFERMERIA: LA EXPERIENCIA DE LA PRIMERA APROXIMACION 315
Itziar Hoyos Cillero

CAPÍTULO 16. DISEÑO DEL PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO DECLARATIVO Y ARGUMENTATIVO EN RELACIÓN AL TEMA "LA SALUD Y SUS DETERMINANTES" EN EL GRADO EN ENFERMERÍA 332
Itziar Hoyos Cillero

CAPÍTULO 17. SALUD COMUNITARIA Y USO DEL PHOTOVOICE EN LA ASIGNATURA DE ENFERMERÍA COMUNITARIA EN EL GRADO DE ENFERMERÍA 353
María Dolores Ruiz Fernández
Isabel María Fernández Medina

CAPÍTULO 18. UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA PARA VALORAR LA INFLUENCIA DEL ENTRENAMIENTO Y PERSONALIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES CRÍTICAS EN RESIDENTES DE ANESTESIOLOGÍA 368
José Mª Sistac Ballarín

CAPÍTULO 19. UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA EN LA PERCEPCIÓN DE ROLES EN SITUACIONES CRÍTICAS EN ESTUDIANTES DE MEDICINA 384
José Mª Sistac Ballarín

CAPÍTULO 20. ENTREVISTA CLÍNICA INTERUNIVERSITARIA VIDEOANALIZADA: UNA EXPERIENCIA DOCENTE EN EL GRADO EN FISIOTERAPIA 398
Irene García Rodríguez
Raquel Irina Medina Ramírez
María García Escudero
María Del Pilar Etopa Bitata

CAPÍTULO 21. PROPUESTA DE ENSEÑANZA Y ADQUISICIÓN DE HABILIDADES CLÍNICAS EN ALUMNOS DE FISIOTERAPIA MEDIANTE MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN DEL MOVIMIENTO. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA 421
MÓNICA ALONSO GRANDE
ROY LA TOUCHE
ALBA PARIS ALEMANY

CAPÍTULO 22. IMPLEMENTACIÓN DE REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE MEDICINA EN ALUMNOS DE PREGRADO 443
MARÍA VALENTINA TORAL MURILLO
MARITZA DEL CARMEN MUDARRA VERGARA
JOSÉ MONTAÑEZ RAMOS

CAPÍTULO 23. IMPLANTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE ENFOCADA A LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL EN EL MÁSTER EN BIOMEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ. 461
CECILIA FERNÁNDEZ PONCE
ISMAEL SÁNCHEZ GOMAR
NOELIA GERIBALDI
MANUEL ROSETY RODRÍGUEZ

CAPÍTULO 24. RETOS E INNOVACIÓN EN EL GRADO DE FARMACIA: APROXIMAR LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS A LA REALIDAD FARMACÉUTICA CON LA ASIGNATURA DE DESARROLLO PROFESIONAL. DEL PATRIMONIO CIENTÍFICO A LO NUEVOS FÁRMACOS 486
CELIA S. MORGADO
JOSÉ LUIS CONDE HIPÓLITO
ESTEBAN MORENO TORAL

CAPÍTULO 25. SNACKS DE FISIOLOGÍA. MATERIAL AUDIOVISUAL COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN FISIOLOGÍA HUMANA ... 507
ISMAEL SÁNCHEZ GOMAR
CARMEN CASTRO
MÓNICA GARCÍA ALLOZA
NOELIA GERIBALDI DOLDÁN

CAPÍTULO 26. CAPSULA-C: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CÁPSULAS ANATOMO-CLÍNICAS COMO HERRAMIENTA DE MICROLEARNING EN NEUROANATOMÍA. 525
NOELIA GERIBALDI DOLDÁN
ISMAEL SÁNCHEZ GOMAR
ANTONIO JESÚS DÍAZ ORDÓÑEZ
IGNACIO ROSETY RODRÍGUEZ

CAPÍTULO 27. DOCENCIA ESPECIALIZADA EN CUIDADOS PALIATIVOS Y POLÍTICAS DE SALUD. SITUACIÓN FORMATIVA DE LOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES ESPECÍFICAS DE CUIDADOS PALIATIVOS DE CASTILLA Y LEÓN 545
MARÍA ELENA SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ

CAPÍTULO 28. INCLUSIÓN DE LOS CUIDADOS PALIATIVOS EN LOS ESTUDIOS DE GRADO Y POSTGRADO DE LAS UNIVERSIDADES DE CASTILLA Y LEÓN 568
MARÍA ELENA SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ

CAPÍTULO 29. ESTILOS DE APRENDIZAJE EN LA PRÁCTICA CLÍNICA. PROTOCOLO DE SCOPING REVIEW 587
Mª MERCEDES ARIAS HERNÁNDEZ

CAPÍTULO 30. CONCEPCIONES PERSONALES SOBRE SALUD Y ASISTENCIA SANITARIA EN FUTUROS DOCENTES DE FORMACIÓN PROFESIONAL 595
MARÍA CATRET MASCARELL
ÁNGELA SERRANO SARMIENTO
MARGARITA GUTIÉRREZ MORET

CAPÍTULO 31. INCORPORANDO UN ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE VIDEOS DE INSTAGRAM COMO HERRAMIENTA DE ADQUISICIÓN DE HABILIDADES DE RAZONAMIENTO CLÍNICO Y PENSAMIENTO CRÍTICO EN TORNO AL APRENDIZAJE DE PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN FISIOTERAPIA. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA DE INNOVACIÓN DOCENTE 616
ROY LA TOUCHE
MÓNICA ALONSO GRANDE
ALBA PARIS ALEMANY

CAPÍTULO 32. UN PROGRAMA EDUCATIVO ES CAPAZ DE REDUCIR EL RIESGO DE FRAGILIDAD CON UN AUMENTO DE LA FUERZA EN MAYORES: RESULTADOS PRELIMINARES DEL ENSAYO CLÍNICO FRAGSALUD 637
MARÍA ÁNGELES VÁZQUEZ SÁNCHEZ
CRISTINA CASALS VÁZQUEZ
JESÚS GUSTAVO PONCE GONZÁLEZ
JUAN CORRAL PÉREZ

CAPÍTULO 33. EFECTO DE UN PROGRAMA EDUCATIVO SOBRE LA FUERZA DE PRESIÓN MANUAL EN PERSONAS MAYORES FRÁGILES: RESULTADOS PRELIMINARES DEL ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO FRAGSALUD 652
JESÚS GUSTAVO PONCE GONZÁLEZ
JUAN CORRAL PÉREZ
CRISTINA CASALS VÁZQUEZ
MARÍA ÁNGELES VÁZQUEZ SÁNCHEZ

CAPÍTULO 34. CALIDAD DE VIDA Y COVID-19 EN EL PACIENTE CRÍTICO UN AÑO DESPUÉS DEL DIAGNOSTICO 666
ARANTXA CABAÑAS MARTÍNEZ
Mª DESAMPARADOS BERNAT ARDELL

SECCIÓN III
INNOVACIÓN DOCENTE, METODOLOGÍAS ACTIVAS Y EXPERIENCIAS EN DISTINTAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

CAPÍTULO 35. POTENCIAL DE INSTAGRAM COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA. ANÁLISIS DEL CONCEPTO *EDUGRAMER* 686
MARÍA NIEVES CORRAL REY
SERGIO JESÚS VILLÉN HIGUERAS
ÁLVARO LINARES BARRONES

CAPÍTULO 36. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA: APLICACIÓN DE PRÁCTICAS DE *MINDFULNESS* PARA LA MEJORA DE LA ASIMILACIÓN DE CONTENIDOS TÉCNICO-TÁCTICOS 712
GONZALO MONFORT TORRES
ISRAEL VILLARRASA SAPIÑA
ADRIÀ MARCO-AHULLÓ

CAPÍTULO 37. DOCENCIA *ONLINE* Y DOCENCIA HÍBRIDA EN EL CONTEXTO DE PANDEMIA: LECCIONES APRENDIDAS Y BUENAS PRÁCTICAS DEL PROFESORADO DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ 729
MARCELA IGLESIAS-ONOFRIO
SOFÍA PÉREZ DE GUZMÁN
ESTER ULLOA-UNANUE
VANESA HERVÍAS PAREJO

CAPÍTULO 38. EL USO DE METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS EN TRABAJO SOCIAL: FORTALECIENDO LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES MEDIANTE EL USO DEL FLIPPED CLASSROOM Y EL PODCAST 750
LORENA VALENZUELA-VELA
MARÍA PILAR TUDELA VÁZQUEZ
ANA ALCÁZAR-CAMPOS

CAPÍTULO 39. INTRODUCCIÓN DE UNA PROPUESTA DOCENTE MEDIANTE LA METODOLOGÍA EDUCATIVA APRENDIZAJE SERVICIO EN LA ASIGNATURA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA EDUCACIÓN SOCIAL ...765
JUAN RODRÍGUEZ-MEDINA
FABIO GARCÍA-HERAS
JORGE GUTIÉRREZ-ARROYO

CAPÍTULO 40. DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA EN LA ÉPOCA DE LA PANDEMIA, ROL DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD EN LA EDUCACIÓN ACTUAL 782
AGUSTIN RUFINO ROJAS FLORES
ARTURO LUCAS CABELLO
MARÍA EMILIA BAHAMONDES ROSADO
VICTOR ANDRE ARIZA FLORES

CAPÍTULO 41. *EVALUACIÓN ENTRE IGUALES* Y *SENTIMENT ANALYSIS*: ANÁLISIS DE LAS OPINIONES DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA SOBRE LAS PRESENTACIONES ORALES REALIZADAS EN EL AULA POR LOS COMPAÑEROS..... 798
JUAN GÓMEZ SÁNCHEZ
JUAN NICOLÁS GONZÁLEZ SARMIENTO
BEGOÑA GUIRAO ABAD

CAPÍTULO 42. EXPERIENCIA UNIVERSITARIA DE INNOVACIÓN DOCENTE EN EL GRADO DE TRABAJO SOCIAL CON ALUMNADO CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL COMO AGENTE CLAVE PARA EL ANÁLISIS DE LA CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD 820
JAVIER CORTÉS MORENO
TERESA AMEZCUA AGUILAR
DIEGO ORTEGA ALONSO

CAPÍTULO 43. ANÁLISIS DE DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL DE LAS CARRERAS UNIVERSITARIAS EN INGENIERÍAS: CASO ECUATORIANO 841
GLENDA BLANC PIHUAVE
JOHANNA NAVARRO-ESPINOSA

CAPÍTULO 44. LA IMPORTANCIA DE LAS PRÁCTICAS EN LA FORMACIÓN DE EMERGENCIAS CONTRA INCENDIOS..... 861
MANUEL ANTONIO SANTAMARÍA BARRIOS
RAQUEL ESTHER REY CHARLO

CAPÍTULO 45. EL APRENDIZAJE EN EL AULA DE LA ESTÉTICA DE LA MÚSICA EXPRESIVA CON EL ANÁLISIS DEL LENGUAJE FÍLMICO EN NÚMEROS MUSICALES..... 879
MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ

CAPÍTULO 46. ANÁLISIS DE DIFERENTES ESTRATEGÍAS DE PLANIFICACIÓN DE QUIRÓFANOS MEDIANTE MODELOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA..... 900
IRENE DOMINGUEZ-GALAN
VICTOR FERNANDEZ-VIAGAS
CLAUDIA CAÑETE
JOSE M. MOLINA-PARIENTE

CAPÍTULO 47. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANALIZAR LA PREVALENCIA DE INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL EN POBLACIÓN CANARIA, LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y CONDUCTUALES ASOCIADOS 929
SANDRA ISABEL GARCÍA MORA
Mª CONCEPCIÓN GARCÍA ANDRÉS
ESPERANZA DE JESÚS PÉREZ CARBALLO

CAPÍTULO 48. CÓMO AFECTAN LAS VARIACIONES ANATÓMICAS Y FUNCIONALES DEL SISTEMA NERVIOSO EN EL DESARROLLO PSICOMOTOR DE NIÑOS PREMATUROS 940
CRISTINA BORDÓN GOYES
MARÍA DEL MAR BATISTA GUERRA

CAPÍTULO 49. ACTIVACIÓN DEL CÓDIGO ICTUS POR EL PROFESIONAL DE ENFERMERIA EN EL TRIAJE HOSPITALARIO 963
PALOMA PÉREZ MARTÍN
ARACELI RODRÍGUEZ VICO

La educación es un campo que se desarrolla en un contexto de cambio constante y evolución acelerada. Los avances en la sociedad, las tecnologías y las formas de comunicación exigen que la educación se adapte a estos cambios para garantizar una formación actualizada y efectiva. En este sentido, la innovación docente y las metodologías activas de enseñanza son esenciales para el progreso y el desarrollo de cualquier ámbito de conocimiento.

Vivimos en una sociedad en la que la tecnología está cada vez más presente y la educación se tiene que transformar a pasos agigantados a la velocidad de cambio que implica esta era digital. Esa adaptación supone por una parte la existencia de transformaciones en la educación, donde el profesorado debe implicarse en una enseñanza basada en el aprendizaje significativo del alumno, y por otra, la de innovaciones educativas que impliquen el desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con su futuro profesional.

En este sentido, es importante no perder de vista que el uso de nuevas tecnologías en el aula no implica innovación educativa. Para que la innovación educativa exista, es necesario además de introducir modificaciones o mejoras que puedan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, evaluar los resultados de dicha innovación.

La sociedad actual demanda a ciudadanos que cuenten con conocimientos integrados de distintos ámbitos que les permitan enfrentarse con éxito a la resolución de problemas de esta sociedad actual del siglo XXI. Es decir, entre otros saberes, poseer una completa formación STEM, término que procede del acrónimo del inglés (*Science, Technology, Engineering y Mathematics*).

Se hace imprescindible, desde la formación educativa, llevar a cabo una transformación que despierte el interés por la aplicación de la innovación docente, de manera que nos permita apostar por una educación de calidad en estas cuatro áreas del saber, con el fin de despertar y fomentar el desarrollo de vocaciones, y dando respuesta a la creciente demanda de estos profesionales que liderarán nuestro futuro, a la vez que todos nos enfrentamos a los retos que plantean los nuevos tiempos en los que vivimos.

Asimismo, en lo referente al ámbito de las Ciencias de la Salud, la innovación docente y la aplicación de metodologías activas de enseñanza son fundamentales. Se trata de una disciplina que requiere un alto nivel de competencias teóricas, prácticas y habilidades clínicas. La formación en Ciencias de la Salud es crucial para capacitar a los profesionales de la salud en la prevención, detección y tratamiento de enfermedades. Por lo tanto, se necesitan metodologías de enseñanza efectivas que permitan a los estudiantes adquirir habilidades y conocimientos prácticos.

La innovación docente y la aplicación de metodologías activas se enseñanza en Ciencias de la Salud son una apuesta por la mejora continua de la formación de los profesionales sanitarios. Estas metodologías incluyen el aprendizaje basado en problemas, el uso de simulaciones clínicas, la gamificación y el uso de tecnologías educativas de vanguardia, entre otras. Estas técnicas pedagógicas fomentan la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje, lo que permite un mayor compromiso y motivación hacia el estudio y la formación.

En nuestro libro, “Innovación Docente y Metodologías Activas de Enseñanza: Propuestas y resultados”, se han abordado específicamente la innovación docente y las metodologías activas de enseñanza dentro de diferentes ámbitos de conocimiento.

En la primera sección del libro, titulada “Innovación docente y metodologías activas de enseñanza en materias del ámbito STEM”, se aborda la innovación docente y la aplicación de metodologías activas de enseñanza en docencia de materias del ámbito científico-técnico y tecnológico. A continuación, en la segunda sección, que lleva por título “Innovación docente y metodologías activas de enseñanza en Ciencias de la Salud”, se presenta un compendio de propuestas llevadas a cabo desde áreas relacionadas con las Ciencias de la Salud, que tiene como eje central la Innovación y la búsqueda de nuevas metodologías en el ámbito docente. Por último, la tercera sección, titulada “Innovación docente y metodologías activas de enseñanza en distintas áreas de conocimiento”, cuenta con aportaciones sobre innovación educativa y metodología docente en diversos ámbitos.

Mediante este libro se ha conseguido crear un amplio espacio de diálogo y encuentro entre docentes, investigadores, profesionales sanitarios y de diversos sectores y jóvenes investigadores, que ha permitido y propiciado la reflexión y el debate crítico apareciendo nuevas vías de investigación entre áreas multidisciplinares, ayudando así a afrontar retos futuros.

Los últimos cambios que como sociedad hemos tenido que afrontar, no han hecho más que poner en evidencia la necesidad de una formación académica cada vez más compatible con la evolución tecnológica y el desarrollo de vocaciones científicas. Las nuevas metodologías que se están desarrollando en nuestras aulas juegan un papel importante para fomentar las buenas prácticas y el interés por la investigación, siendo un factor fundamental para el desarrollo y el crecimiento de un país.

ROCÍO GUEDE CID
Universidad Rey Juan Carlos

ANA QUINTERO CABELLO
Universidad de Sevilla. Escuela Universitaria de Osuna

ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ
Universidad de Sevilla

INNOVACIÓN EDUCATIVA: RETOS Y PERSPECTIVAS

ROCÍO GUEDE CID
Universidad Rey Juan Carlos

1. INTRODUCCIÓN

La innovación educativa hace referencia a la introducción de nuevos métodos, tecnologías, técnicas y estrategias en el ámbito educativo para mejorar la calidad y eficacia del proceso de enseñanza y aprendizaje. En otras palabras, la innovación educativa se centra en el desarrollo y aplicación de nuevas ideas y prácticas en el campo de la educación con el fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, así como su desarrollo personal y social.

La gran mayoría de las definiciones de innovación educativa analizadas aportan referencias a dos conceptos: cambio y mejora. Siguiendo a Sein-Echaluce, Fidalgo Blanco y Alves (2017), la innovación educativa es la aplicación de una idea que produce cambio planificado en procesos, servicios o productos que generan una mejora en los objetivos formativos. Lo importante es analizar si esta definición es aplicable a un ámbito más allá de una asignatura, o de una enseñanza concreta, para ir más allá, y abarcar más hitos del proceso educativo.

La innovación educativa puede incluir el uso de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la realidad virtual y aumentada, el aprendizaje en línea y el uso de dispositivos móviles en el aula, así como también la creación de nuevos enfoques pedagógicos y programas educativos que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes. Pero no necesariamente la introducción o el uso de nuevas tecnologías en el aula suponen que se está practicando innovación educativa. También es posible innovar mediante la introducción de otras herramientas

e instrumentos no tecnológicos o que no se desarrollen bajo el paraguas de las nuevas tecnologías, si no mediante el diseño de actividades que realmente pongan en valor ese cambio que produce la mejora esperada. La innovación educativa resulta fundamental para ayudar a los estudiantes a adquirir las habilidades y competencias necesarias para tener éxito en un mundo cada vez más complejo y dinámico.

Martínez Bonafé y Roguero Anaya (2021), señalan que la innovación es algo más que una técnica y una teoría. Aunque es necesario realizar correctamente la planificación y las tareas en el aula, también es necesario argumentar que se están haciendo bien. Los autores hablan de una acción de seducción, además de una clara intencionalidad educativa.

La innovación educativa puede entenderse como un conjunto de intervenciones y procesos diseñados con intencionalidad, cuyo objetivo es producir un cambio en las actitudes, las ideas, los contenidos, los modelos pedagógicos. Este cambio generará otros cambios en los sujetos que participan en la innovación, así como en los procesos, para dar lugar a nuevas ventajas competitivas (Carbonell Sebarroja, 2013; Restrepo Betancur, Pardo-del-Val, y Martínez-Pérez, 2022, Tidd y Bessant, 2018).

En lo que se refiere a innovación docente, cabe señalar que se refiere a la implementación de nuevas estrategias y metodologías por parte de los docentes para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. La innovación docente implica que los profesores están dispuestos a adoptar nuevos enfoques pedagógicos, tecnologías y prácticas para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

La innovación docente puede implicar la introducción de nuevas herramientas tecnológicas en el aula, como el uso de plataformas virtuales para el aprendizaje en línea, o el uso de dispositivos móviles en el aula, complementados con el uso de otras metodologías y herramientas que se pueden considerar innovadoras. También puede incluir el desarrollo de nuevos programas educativos, la adaptación de los contenidos curriculares a las necesidades y expectativas de los estudiantes y la aplicación de técnicas pedagógicas innovadoras, como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo.

La innovación docente es fundamental para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que permite a los docentes adaptarse a las necesidades y expectativas de los estudiantes y mejorar su motivación y participación en el proceso educativo. En este punto se ha puesto el foco en el docente y su actividad, aunque debe quedar muy claro que en todo proceso de innovación el centro del aprendizaje es el estudiante.

Resulta fundamental la motivación e implicación de los docentes en el proceso innovador. Pila Martínez, Andagoya Pazmiño y Fuertes Fuertes (2020) destacan la importancia de la existencia de la figura del profesor líder preocupado por la calidad de la enseñanza y motivado ante la perspectiva de innovar, y reflexivo ante las innovaciones educativas propuestas. En este sentido, en esta investigación se añade la importancia de la reflexión sobre el desempeño docente.

La asunción de una intencionalidad innovadora por parte de los docentes debe traer consigo la posibilidad de que estos se formen en distintos ámbitos, desde metodologías de enseñanza hasta nuevas tecnologías. La formación docente debe ser definida en función del perfil y de las necesidades de cada docente, y además debe ser variada. En este sentido, Rossi Cordero y Barajas Frutos (2018) señalan la importancia de que los profesores desarrollen experiencias docentes variadas a fin de enriquecer su bagaje innovador.

La formación del profesorado ha adquirido en los últimos tiempos un papel aún más relevante en todas las instituciones, potenciándose desde gobiernos y organismos tanto públicos como privados. La formación docente debe formar parte de la estrategia de todas las instituciones educativas, para crear conocimiento profesional y experiencial (Escudero Muñoz, González González y Rodríguez Entrena, 2018).

Resulta imprescindible la creación de un catálogo de saberes que deben tener en su haber los profesores innovadores, ya que contar con una base de conocimiento sólido sirve como antídoto al desánimo que puede surgir en ocasiones (Poncet Souto y González Fernández, 2010). Es por ello por lo que motivar al profesorado para que participe en actividades de formación docente resulta fundamental, pues dicha participación suele

derivar en un mayor interés o motivación de cara a innovar en la gestión de aula (García-Peñalvo, 2015).

2. OBJETIVOS

En este trabajo se pretende establecer una serie de criterios que ayuden a identificar si una propuesta constituye realmente una innovación en el ámbito educativo.

Para ello, se plantearán una serie de objetivos específicos:

- Definir los requisitos que deben ser considerados en una determinada propuesta para afirmar que se trata de una innovación educativa.
- Establecer criterios sobre los elementos, instrumentos o metodologías que pueden aplicarse en innovación docente. ¿Cuáles son los falsos amigos? ¿Por qué al aplicar nuevas tecnologías o una metodología concreta corremos el peligro de que sea considerada innovación educativa?
- Definir los puntos clave en el proceso de evaluación de la innovación educativa y de su eficiencia.

3. METODOLOGÍA

En este trabajo, se han realizado una serie de entrevistas en profundidad a cinco docentes en ejercicio y a un experto en innovación educativa, empresario del sector. Mediante entrevistas semiestructuradas, se ha preguntado a los encuestados por sus consideraciones sobre distintos aspectos relacionados con innovación educativa en base a sus conocimientos y experiencia. A partir de las respuestas obtenidas, se ha elaborado una guía con una serie de recomendaciones que permitan identificar cuándo una innovación educativa realmente lo es, que requisitos deben cumplir, y cómo se puede evaluar la innovación.

A continuación, en la tabla 1, se incluye información sobre los sujetos de la investigación.

TABLA 1. *Perfil de los participantes en la investigación*

ID Participante	Actividad y etapa	Experiencia	Ámbito de conocimiento	Actividad innovadora reconocida
Participante 1	Docente de educación secundaria y bachillerato	4 años	Matemáticas	Sí
Participante 2	Docente universitario. Titular de Universidad.	25 años	Matemáticas	Sí
Participante 3	Docente de educación secundaria y bachillerato y profesor universitario (asociado)	5 años	Física	Sí. Publicaciones y premios de innovación.
Participante 4	Docente universitario (visitante)	15 años	Lengua Inglesa	Sí. Estancias, premios.
Participante 5	Docente universitario. Titular de universidad.	13 años	Periodismo y Comunicación Audiovisual	Sí. Premios, proyectos.
Participante 6	Empresario del sector.	7 años	Varios	Personaje público (influencer)

Fuente: Elaboración propia

La investigación se llevó a cabo durante el mes de mayo de 2022, y el análisis de los datos y de la información obtenida se realizó entre los meses de noviembre y diciembre de ese mismo año.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se detallan los resultados más relevantes obtenidos a partir del análisis de las entrevistas realizadas a los expertos.

4.1. ¿QUÉ ELEMENTOS DEBEN ESTAR PRESENTES EN UNA INNOVACIÓN EDUCATIVA?

En este punto se enumeran los requisitos que es recomendable cumplir para que efectivamente una propuesta diseñada con una finalidad de innovación educativa realmente esté cerca de serlo.

1. Es fundamental la existencia de una actitud abierta al cambio y a la experimentación. Los educadores deben estar dispuestos a experimentar con nuevos enfoques y tecnologías para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2. Es necesario que todos los implicados en el proceso educativo tengan una visión clara y compartida: docentes, estudiantes, padres y autoridades deberían compartir una visión clara y coherente de lo que se quiere lograr con la innovación educativa.

3. Siempre debe estar presente un enfoque centrado en el estudiante. La innovación educativa debe centrarse en las necesidades y expectativas de los estudiantes, para que pueda mejorar su experiencia educativa y su aprendizaje.

Debe implicar un uso adecuado de la tecnología. La tecnología debe ser utilizada de manera efectiva y responsable para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

1. Debe plantearse una evaluación continua y objetiva. La innovación educativa debe ser evaluada de manera constante para medir su efectividad y hacer los ajustes necesarios para mejorarla.

2. Debe existir una colaboración y comunicación efectiva. Es necesario que exista una colaboración efectiva entre los diferentes actores del proceso educativo y una comunicación fluida para poder implementar la innovación educativa de manera efectiva y alcanzar los objetivos deseados.

4.2 ¿Cómo puede un docente crear nuevos enfoques pedagógicos para innovar en sus clases?

Tras el análisis de los resultados obtenidos a partir de las entrevistas, se han podido extraer una serie de acciones que contribuirían al correcto diseño de actividades innovadoras. Para ello, los docentes pueden seguir los siguientes pasos:

1. Identificar las necesidades y características de los estudiantes. Es fundamental conocer a los estudiantes y sus necesidades,

estilos de aprendizaje, intereses y motivaciones para diseñar enfoques pedagógicos adaptados a sus necesidades.

2. Investigar y experimentar. Los docentes pueden investigar nuevas estrategias pedagógicas y experimentar con ellas para determinar su efectividad en el aula. Asimismo, pueden buscar información en libros, revistas especializadas, en línea o asistir a talleres y conferencias para aprender sobre nuevas técnicas y metodologías.

3. Fomentar el aprendizaje activo. Los docentes pueden fomentar el aprendizaje activo, que implica que los estudiantes participen activamente en el proceso de aprendizaje. Pueden utilizar metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas, el aprendizaje cooperativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos, entre otras, para involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

4. Resulta interesante promover el uso de tecnología, aunque siempre hay que tener presente que la tecnología no lo es todo. Los docentes pueden utilizar tecnología para crear nuevos enfoques pedagógicos y mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Pueden utilizar herramientas como plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones educativas, videos, simulaciones y juegos educativos para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

5. Es importante establecer una comunidad de aprendizaje en el espacio en el que se vaya a aplicar la innovación educativa, de forma que los estudiantes aprendan juntos y compartan conocimientos. Pueden fomentar la colaboración, la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes para crear un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.

4.3. ¿Qué esperan los alumnos cuando se habla de innovación educativa?

Los estudiantes pueden tener diferentes expectativas cuando se habla de innovación educativa. Generalmente se trata de un término asociado a una idea positiva de la metodología docente, ya que la mayor parte de los estudiantes tiene la idea prefijada de que cuando se aplica innovación educativa el docente plantea actividades más motivadoras, divertidas, contextualizadas y enriquecedoras. En este sentido, algunas de las expectativas más comunes se enumeran a continuación.

- Mayor participación y compromiso: Los estudiantes esperan que la innovación educativa les permita participar activamente en el proceso de aprendizaje y aumente su compromiso con el mismo.
- Flexibilidad y adaptabilidad: Los estudiantes esperan que la innovación educativa les ofrezca mayor flexibilidad y adaptabilidad en el proceso de aprendizaje, permitiéndoles elegir su propio ritmo y estilo de aprendizaje.
- Tecnología e interactividad: Los estudiantes esperan que la innovación educativa incorpore tecnología y herramientas interactivas que mejoren su experiencia de aprendizaje.
- Mayor creatividad e innovación: Los estudiantes esperan que la innovación educativa les permita ser más creativos y fomentar su capacidad innovadora.
- Aprendizaje personalizado: Los estudiantes esperan que la innovación educativa ofrezca un enfoque personalizado de enseñanza y aprendizaje que tenga en cuenta sus necesidades individuales y les permita avanzar a su propio ritmo.

4.4. ¿Un profesor puede practicar innovación educativa sin necesidad de recurrir a las nuevas tecnologías?

Para los sujetos de la investigación, resulta evidente que los profesores pueden practicar innovación educativa sin necesidad de recurrir a las nuevas tecnologías. La innovación educativa se trata de introducir nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que puedan mejorar la experiencia educativa de los estudiantes, que no necesariamente tienen que estar vinculadas al uso de TIC. Es importante tener en cuenta que el mero uso de TIC en el aula no supone de por sí que se esté llevando a cabo innovación en la práctica docente (Pérez-Ortega, 2017).

Aunque la tecnología puede ser una herramienta valiosa para la innovación educativa, no es necesaria para practicarla. De los resultados de las entrevistas se han podido extraer algunos ejemplos de implementación de innovación educativa no vinculada al uso de tecnologías de la información y la comunicación.

1. Aprendizaje Basado en Proyectos. Los profesores pueden utilizar proyectos para permitir que los estudiantes investiguen, colaboren y apliquen el conocimiento en un contexto real.
2. Aprendizaje cooperativo: Los profesores pueden fomentar el aprendizaje cooperativo, en el que los estudiantes trabajan en grupos para resolver problemas y completar tareas.
3. Aprendizaje activo: Los profesores pueden involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiéndoles que realicen actividades prácticas, experimenten y discutan.
4. Aprendizaje personalizado: Los profesores pueden adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiéndoles avanzar a su propio ritmo y brindando apoyo personalizado.
5. Enseñanza centrada en el estudiante: Los profesores pueden centrarse en los intereses, habilidades y necesidades de los estudiantes para crear un ambiente de aprendizaje más personalizado y relevante.

4.5. ¿Cómo evaluar la innovación educativa?

La evaluación de la innovación educativa puede realizarse de diversas formas, según el objetivo de la innovación y el tipo de información que se desee obtener. Algunos métodos de evaluación que se pueden emplear son:

1. Evaluación de resultados: Se puede medir el impacto de la innovación educativa en el rendimiento académico de los estudiantes, en su motivación y participación en el proceso educativo, en su desarrollo personal y social, entre otros aspectos.

2. Evaluación de procesos: Se puede evaluar la eficacia de la implementación de la innovación educativa en términos de su aplicación, seguimiento y adaptación a las necesidades de los estudiantes y docentes.

3. Evaluación de la percepción: Se puede recabar información sobre la percepción que tienen los docentes, estudiantes, padres y autoridades sobre la innovación educativa, su importancia, sus beneficios y sus desafíos.

4. Evaluación comparativa: Se puede comparar el impacto y la eficacia de la innovación educativa con otras experiencias similares en otras instituciones o contextos.

5. Evaluación participativa: Se puede involucrar a los estudiantes, docentes, padres y autoridades en el proceso de evaluación, para obtener información más completa y representativa sobre la innovación educativa.

5. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación consistía en conseguir proponer una serie de requisitos, criterios o condiciones que deben estar presentes en la innovación educativa para que pueda ser considerada como tal. En aras de conseguir este objetivo, se diseñó una investigación cualitativa, y se fijaron una serie de objetivos específicos.

Para crear nuevos enfoques pedagógicos e innovar en sus clases, los docentes deben estar dispuestos a investigar, experimentar y adaptarse a las necesidades de los estudiantes, fomentando el aprendizaje activo y utilizando tecnología y técnicas pedagógicas innovadoras para mejorar la experiencia de aprendizaje.

En lo que se refiere a las expectativas de los estudiantes ante la innovación educativa, los estudiantes esperan que la innovación educativa les proporcione una experiencia de aprendizaje más atractiva, interactiva y personalizada, que les permita ser más activos y creativos en su proceso de aprendizaje y los prepare para enfrentar los retos del mundo actual y futuro.

Con relación al uso de la tecnología, esta puede ser una herramienta útil para la innovación educativa, pero no es un requisito indispensable. La innovación educativa se trata de crear un ambiente de aprendizaje más efectivo y personalizado, utilizando diferentes enfoques y técnicas pedagógicas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias relevantes para el mundo actual.

En esta investigación se ha puesto de manifiesto la importancia de la evaluación a la hora de innovar. La evaluación de la innovación educativa es fundamental para identificar sus fortalezas y debilidades, medir su impacto y eficacia, y hacer los ajustes necesarios para mejorarla y asegurar su éxito a largo plazo. Únicamente la correcta evaluación de la implementación de una innovación educativa nos permite corroborar que realmente se ha producido innovación.

5. REFERENCIAS

Carbonell Sebarroja, Jaume (2013). La aventura de innovar: El cambio en la escuela. *La Aventura de Innovar* (pp. 1-124). Madrid: Morata.

Escudero muñoz, Juan Manuel, González González, María Teresa y Rodríguez Entrena, María Jesús (2018). Los contenidos de la formación continuada del profesorado: ¿Qué docentes se están formando? *Educación XXI, 21*(1), 157-180. http://dx.doi.org/10.5944/educXX1.20183

García-Peñalvo, Francisco José (2015). Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the Knowledge Society, 16*(4), 6-23. https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554760001.pdf

Martínez Bonafé, Jaume y Roguero Anaya, Julio (2021). El Entorno y la Innovación Educativa. *REICE. Ibero-American Journal on Quality, Effectiveness & Change in Education/REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, *19*(4).

Pérez-Ortega, Isabel (2017). Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre Innovación Educativa con TIC. *International Journal of Sociology of Education, 6*(2), 244-268. DOI: https://doi.org/10.17583/rise.2017.2544

Pila Martínez, Juan Carlos, Andagoya Pazmiño, Wilson Gonzalo y Fuertes Fuertes, María Elizabeth (2020). El profesorado: Un factor clave en la innovación educativa. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, *24*(2), 212-232.

Poncet Souto, Marta y González Fernández, Rufino (2010). Innovar no admite el imperativo. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado, 14*(1), 237-250. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3187113

Restrepo Betancur, Rober, Pardo-del-Val, Manuela y Martínez-Pérez, Juan Francisco (2022). Strategic orientation to educational innovation: A systematic review and conceptual model. *Intangible Capital*, *18*(3), 442-468.

Rossi Cordero, Andrea Stefanía y Barajas Frutos, Mario (2018). Competencia digital e innovación pedagógica: Desafíos y oportunidades. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 22*(3), 317-339. http://dx.doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8004

Sein-Echaluce, María Luisa, Fidalgo-Blanco, Ángel y Alves, Gustavo (2017). Technology behaviors in education innovation. *Computers in Human Behavior*, *72*, 596–598. DOI: https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.049

Tidd, Joe, y Bessant, John (2018). *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. West Sussex, Inglaterra: John Wiley & Sons.

SECCIÓN I

INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA EN MATERIAS DEL ÁMBITO STEM

INGENIERÍA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN EDUCATIVA: EL LEGADO DE LA *PHRONESIS* Y EL ENTORNO *LIVING LAB*

ANTONIO LUIS TERRONES RODRÍGUEZ
Universitat de Valencia / Instituto de Filosofía-CSIC

1. INTRODUCCIÓN

El término Cuarta Revolución Industrial (4RI) fue acuñado por Klaus Schwab, Presidente Ejecutivo del *World Economic Forum*, también conocido como Foro de Davos (WEF, 2016), para designar un mundo de transformaciones económicas y sociales generadas por las tecnologías disruptivas. Schwab (2016) subrayó que este periodo revolucionario se caracteriza por la velocidad y el alcance de los cambios experimentados, que evolucionan a un ritmo exponencial, y por la irrupción de tecnologías nuevas y emergentes, resultantes de la convergencia entre lo físico, lo digital y lo biológico. Desde entonces, este término ha pasado a formar parte del lenguaje común.

La 4RI ha impregnado diversos territorios, comunidades y sistemas del planeta debido al enorme potencial transformador que posee y los impactos significativos que conlleva. Este periodo se sustenta sobre el desarrollo de tecnologías disruptivas como el Internet de las Cosas (IoT, siglas en inglés de *Internet of Things*), los vehículos autónomos, el Big Data, el Blockchain o la IA, entre otras. Especialmente destaca el protagonismo que ha asumido la IA como la principal tecnología sobre la pivota la 4RI (Chen y Shen, 2019). El desarrollo de los intelectos sintéticos ha estimulado el surgimiento de numerosas problemáticas y controversias con una apreciable dimensión moral que es preciso someter a un escrutinio reflexivo (Ausín, 2021; Floridi, 2021).

La ingeniería es la principal disciplina científica involucrada en el estudio de la IA. Por este motivo, en las siguientes páginas se detallará y discutirá la falta de un espacio dedicado a la ética y su enseñanza en los planes de estudio de ingeniería de las universidades públicas españolas, pues constituye un referente sapiencial y educativo fundamental. Además, se identificarán las posibles causas de la subestimación del valor educativo de la ética. Posteriormente, se planteará la integración de la virtud aristotélica de la *phronēsis para* contribuir al enriquecimiento de la investigación y la innovación de la IA en el contexto universitario como una estrategia de responsabilidad social.

Finalmente, la dificultad para incorporar la enseñanza de la ética en los programas de estudio de ingeniería ha servido para estimular la búsqueda de estrategias de innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que fundamenten su desarrollo en prácticas vivenciales. En ese sentido, se llevará a cabo la propuesta de un entorno de innovación social denominado *Living Lab*, que constituye una alternativa a las limitaciones del dogmatismo técnico que ha impregnado el ámbito de la ingeniería.

2. OBJETIVOS

- Revisar el estado de la enseñanza de ética aplicada en los programas de estudio de ingeniería vinculada al conocimiento de la IA en las universidades públicas españolas.
- Subrayar la dimensión política de los productos científicos y tecnológicos.
- Argumentar la necesidad de promover la enseñanza de ética aplicada en los programas de estudio de ingeniería vinculados a la IA.
- Reflexionar sobre la importancia del cultivo de la responsabilidad en el contexto de la 4RI.
- Identificar las causas del escaso reconocimiento a la ética aplicada en los planes de estudio de ingeniería.

– Analizar el valor de la virtud dianoética de la *phronēsis* y su integración en los estudios de ingeniería para el desarrollo de buenas prácticas.

– Proponer el *Living Lab* como una estrategia de innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para promover la responsabilidad social de la universidad.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el alcance de los objetivos propuestos consiste, principalmente, en el análisis bibliográfico de investigaciones científicas relevantes para este trabajo. Además, la revisión cuantitativa de los planes de estudios de ingeniería vinculada al desarrollo de la IA en las universidades españolas de titularidad pública ha sido otro de los recursos metodológicos aplicados. Estos medios han contribuido a una comprensión más amplia del objeto de estudio y al planteamiento de la posterior discusión. En primer lugar, se ha examinado la literatura especializada en la 4RI y el protagonismo de la IA en este periodo, así como en las problemáticas y controversias éticas que estimula esta tecnología disruptiva. En segundo lugar, han sido explorados los vínculos existentes entre la IA y la ingeniería, con la finalidad de poner de manifiesto la falta de un espacio reflexivo destinado a la ética. En tercer lugar, el estudio del legado aristotélico contenido en el concepto clásico de phronēsis ha constituido un ejercicio necesario para el acceso a un referente teórico fundamental en este trabajo. En cuarto y último lugar, el conocimiento del entorno educativo Living Lab ha sumado un ingrediente pragmático muy sustancial para el desarrollo de la investigación.

4. RESULTADOS

El examen de los textos científicos llevado a cabo ha aportado un conjunto de conocimientos que facilita una aproximación más detallada al objeto de estudio de este trabajo, a saber, la IA.

Como ya fue mencionado en la introducción, la IA ha consolidado su protagonismo en la 4RI. Los intelectos sintéticos se han infiltrado en

casi todas las industrias e impactan en las vidas humanas cada vez con formas más sutiles, como resultado de la normalización de determinados procesos. En medio de este escenario de normalización, a menudo, se pasa por alto el concepto de IA, por esta razón, es importante ofrecer una definición, con el propósito de clarificar algunas problemáticas y controversias:

> […]consideramos como IA cualquier tecnología de software con al menos una de las siguientes capacidades: percepción, que incluye audio, visual, textual y táctil (p. ej., reconocimiento facial), toma de decisiones (p. ej., sistemas de diagnóstico médico), predicción (p. ej., pronóstico del tiempo), extracción automática de conocimiento y reconocimiento de patrones a partir de datos (p. ej., descubrimiento de circulación de noticias falsas en las redes sociales), comunicación interactiva (p. ej., robots sociales o bots de chat) y razonamiento lógico (p. ej., desarrollo de teorías a partir de premisas). Este punto de vista abarca una gran variedad de subcampos, incluido el aprendizaje automático (Vinuesa et al., 2020, pp. 1-2).

Una vez señalada la definición de IA, a continuación, se detallarán algunas problemáticas y controversias que han convertido la reflexión ética en una de las tareas más apremiantes de la 4RI. El análisis de numerosos resultados de las operaciones realizadas por sistemas artificiales ha servido para poder constatar las implicaciones de los sesgos (Martin, 2019; Pethig y Kroenung, 2020). A modo de ejemplo, la investigación de Stephen Cave y Kanta Dihal (2020) subraya la existencia de un sesgo racial. De un modo similar, el trabajo de Nicholas Carr (2014) resalta los efectos sobre el problema de control que conlleva el sesgo de automatización. La necesidad de transparencia y explicabilidad se ha convertido en otro de los problemas surgidos durante los últimos años, debido a la opacidad característica de algunos sistemas que dificulta la comprensión de la ciudadanía (Ribeiro, Singh & Guestrin, 2016; Miller, 2019). La automatización impulsada por los intelectos sintéticos y la controversia de sus efectos en el ámbito profesional, ocupa un espacio considerable en el listado de temas de discusión (Smids *et al*., 2020; Terrones Rodríguez, 2017). No obstante, la automatización no se ha centrado exclusivamente en el terreno de las profesiones, sino también en la autonomía de los vehículos. Los UAV (siglas en inglés de *unmanned aerial vehicle*) han contribuido a la deshumanización de la guerra

(Singer, 2009) y al inicio de un periodo posheroico (Coker, 2015). Además, después de los accidentes de Tesla ocurridos en 2016 y 2018 (*National Highway Traffic and Safety Administration*, 2017; Álvarez, 2018), los coches autónomos han incentivado la investigación sobre los riesgos de la autonomía (Banks y Stanton, 2017). Finalmente, la grave situación ambiental por la que atraviesa el planeta Tierra no ha caído en el olvido y el imperativo de la sostenibilidad también ha pasado a formar parte de la reflexión ética sobre la IA (Coeckelbergh, 2021; van Wynsberghe, 2021)

Asimismo, la metodología empleada en esta investigación ha ofrecido como resultado un conjunto de datos que ponen de manifiesto el escaso reconocimiento curricular a la ética aplicada en el ámbito de la educación superior. La revisión efectuada de los planes de estudio de grado y máster de ingeniería vinculada a la IA en las universidades públicas de España, muestra una presencia insuficiente de asignaturas dedicadas a la ética aplicada. El número de estas universidades asciende a cincuenta y únicamente el siguiente conjunto dedica un espacio reflexivo a la ética aplicada en el programa curricular:

- Universitat Autónoma de Barcelona.
- Universidad Carlos III de Madrid.
- Universitat de Barcelona.
- Universitat de Girona.
- Universidad de Granada.
- Universitat Jaume I.

Un total de siete asignaturas sobre ética aplicada a la ingeniería vinculada a la IA se imparten en este conjunto de universidades. Es evidente que esta revisión pone de relieve una carencia en la puesta en valor de la enseñanza de la ética cuyo objetivo consiste en el fortalecimiento del carácter moral a través de herramientas intelectuales, como la reflexión, y habilidades de interacción, como el diálogo o la deliberación, que faciliten al futuro profesional la mejor expresión de su conducta. En este sentido, es conveniente discutir en el próximo apartado las causas y

consecuencias de esta situación y proponer una estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5. DISCUSIÓN

Langdon Winner (2008) señaló que los productos técnicos poseen una dimensión política que requiere ser pensada. Para ilustrar esta idea, Winner (1980), analizó el caso de los doscientos pasos elevados construidos sobre las avenidas de Long Island, en Nueva York, diseñados por el importante arquitecto e ingeniero Robert Moses. Estas construcciones fueron levantadas de tal forma que se impedía la circulación a los vehículos colectivos como los autobuses, habitualmente utilizados por el sector más desfavorecido de la sociedad, representado en su gran mayoría por la ciudadanía negra. En cambio, los blancos, económicamente mejor posicionados, disponían de vehículos particulares y podían transitar con libertad, disfrutando de las zonas verdes y las playas de Long Island. La ilustración del caso de los puentes de Long Island resulta muy útil para advertir de la necesidad de dirigir el foco de atención hacia la dimensión política de los productos científicos y tecnológicos. Asimismo, sugiere que el carácter político proyectado sobre los resultados es contingente y responde a factores que configuran el *ethos* y la personalidad del agente moral que los crea.

La ingeniería es la disciplina científica con mayor implicación en el estudio y desarrollo de la IA. En la variedad de subdisciplinas dentro de la ingeniería es posible encontrar algunas especialidades dedicadas al conocimiento de los intelectos sintéticos. Por consiguiente, es razonable esperar un mayor compromiso de esta disciplina a tenor de los diversos desafíos éticos de los sistemas artificiales. En relación con este compromiso, es preciso puntualizar la existencia de un conjunto de criterios para los programas de estudio de ingeniería que la *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) propuso a finales del siglo XX (Soundarajan, 1999). Estos criterios han sido reflejados en *Engineering Criteria* 2000 (EC2000) y plantean como novedad la adhesión de nuevas habilidades profesionales vinculadas a la ética para contribuir al cultivo de buenas prácticas (Lattuca *et al*., 2006, p. 1). Sin embargo, la escasa

presencia de asignaturas orientadas a la enseñanza de la ética en los programas de estudio de ingeniería de las universidades públicas españolas dificulta una respuesta real a la propuesta manifestada en EC2000.

Tanto la apreciación de Winner (1980; 2008), en torno a la dimensión política de la tecnología, como el interés manifestado por la ABET, a través de EC2000 para enriquecer la disciplina de la ingeniería mediante la suma de elementos complementarios al pensamiento técnico, sugieren plantear la discusión en el terreno educativo. Una discusión que debe formularse a partir del reconocimiento de una premisa fundamental, a saber, la diferencia entre la educación y la instrucción. En términos generales, esta diferencia responde a la inclinación de la educación hacia la inclusión de factores éticos encaminados a la configuración del ethos y la personalidad del agente moral. En cambio, la instrucción se empeña en la transferencia de conocimientos técnicos y se ubica en el espacio de la neutralidad axiológica, aspirando, además, a distintos intereses epistemológicos (Gracia, 2018: 76). La dotación de un espacio para la enseñanza de la ética aplicada facilitaría el cultivo de buenas prácticas en el entorno de la ingeniería.

Los desafíos de la civilización tecnológica constituyen un llamado para el desarrollo de la responsabilidad profesional. Por esta razón, es fundamental la generación de espacios educativos que contribuyan a la formulación de una respuesta a este llamado. En este sentido, centrar la discusión en la relación entre la educación y la responsabilidad en el ámbito de la ingeniería, implica pensar el servicio que la universidad presta a la sociedad (Domingo Moratalla, 2005). El suministro de un aliento humanista en la 4RI mediante una defensa de la responsabilidad, significa la puesta en valor de la vocación mediadora de la ética de las profesiones, pues, como sostiene Agustín Domingo Moratalla: “mediar no sólo para resolver conflictos o articular la necesaria interdisciplinariedad en la gestión del conocimiento, sino para tender el puente cada vez más necesario entre las instituciones educativas y el fortalecimiento de valores como la justicia o la solidaridad” (2005, p. 43). En consecuencia, para argumentar el vínculo existente entre la responsabilidad y la universidad, en virtud de la relevancia de la ingeniería en el ámbito

de los intelectos sintéticos, es imprescindible recordar algunas ideas de Hans Jonas para enriquecer la discusión.

En el año 1979 Hans Jonas (1995) publicó en Alemania la que sería la obra más importante de su carrera, *El principio de responsabilidad.* En esta obra confluyen varias reflexiones encaminadas a la preocupación por el poder que la técnica había adquirido durante el siglo XX, la necesidad de una nueva ética o la crítica a la ideología de progreso y al utopismo marxista. Jonas insistió en el riesgo que suponía la constitución de un escenario tecnológico con elementos desconocidos hasta ese momento y planteó la formulación de una nueva ética que pusiera en tela de juicio el poder de la técnica (Linares, 2008). La reflexión del filósofo alemán iluminó el camino a un nuevo imperativo ético para exigir la responsabilidad con un valor fundamental de la comunidad científica y educativa (Domingo Moratalla, 2018, p. 53).

Una vez señalada la estrecha relación entre la ingeniería y la IA, de la misma manera que el imperativo de responsabilidad que recae sobre la comunidad universitaria es importante identificar las posibles causas del escaso reconocimiento al valor de la enseñanza de la ética en el contexto de la educación superior española orientada a la ingeniería.

Aunque las investigaciones desarrolladas por Byron Newberry (2004) y Jessica Li y Shengli Fu (2012) no tuvieron por objeto los estudios de ingeniería en España, los resultados que ofrecen esclarecen las posibles causas de la actual situación de la enseñanza de la ética en las universidades españolas de titularidad pública. Por un lado, Newberry identifica tres razones que obstaculizan y disminuyen el interés académico hacia la ética en el contexto institucional de los estudios de ingeniería. En primer lugar, los resultados arrojados por una encuesta realizada a sus estudiantes permitieron atisbar un escaso compromiso emocional con la ética, en vista de la superficialidad atribuida a su estudio. En segundo lugar, la sólida cultura técnica que impregna el conjunto de los programas de ingeniería genera un ambiente que dificulta el diálogo con otras coordenadas sapienciales y despeja el camino al dogmatismo. Y, en tercer lugar, esta solidez suele manifestarse en una actitud, claramente apreciable en los centros de estudios de ingeniería, que origina una falta de implicación e interés en aquellos elementos situados al margen de los

límites de la técnica, así como en un menosprecio de los saberes humanísticos. Por otro lado, Li y Fu subrayan que la falta de un espacio dedicado a la ética en los planes de estudio de ingeniería radica en la complejidad para concretar los contenidos y la metodología. Las investigadoras señalan que el modo de integración de los contenidos de ética en el conjunto del currículo de los planes de estudio de ingeniería es uno de los principales escollos. Además, apuntan que la escasez de profesorado de ingeniería dispuesta a implicarse en una enseñanza compartida, constituye otro de los motivos más importantes a tener en cuenta. Por último, advierten que el tratamiento extracurricular u optativo de la ética no profundiza lo suficiente en las problemáticas y controversias de la ingeniería, motivando la subestimación de otros saberes. En definitiva, estas aportaciones favorecen una comprensión más amplia de la complejidad que presenta la configuración de un espacio reflexivo dedicado a la ética en el entorno de la ingeniería y despeja las dudas sobre las posibles causas del estado de la enseñanza de la ética.

La imbricación entre la ciencia, la tecnología y la economía capitalista ha dado como resultado un modelo de desarrollo basado en el crecimiento incesante de la producción y el consumo que conlleva efectos dañinos para el medio ambiente y la sociedad. La profundización del entrelazamiento entre el ser humano y la tecnología (Meloncon, 2013), del mismo modo que la sobreestimación de los productos tecnológicos, como la solución a todos los problemas de la humanidad, han propiciado el surgimiento de una visión teocrática de los sistemas artificiales:

> Nuestra supuesta cultura algorítmica no es tanto un fenómeno material como uno devocional, una súplica hecha a las computadoras que la gente ha permitido reemplazar a los dioses en sus mentes, incluso cuando afirman simultáneamente que la ciencia nos ha hecho impermeables a la religión. Es parte de una tendencia más grande. La revolución científica estaba destinada a desafiar la tradición y la fe, particularmente la fe en la superstición religiosa. Pero hoy, las ideas de la Ilustración como la razón y la ciencia están comenzando a convertirse en sus opuestos. La ciencia y la tecnología se han vuelto tan generalizadas y distorsionadas que se han convertido en un nuevo tipo de teología (Bogost, 2015).

Frente a este engrandecimiento desmedido de la tecnología es fundamental la integración de elementos de la tradición filosófica en los programas de estudios de ingeniería, con la finalidad de contribuir a una

comprensión integral de la tecnología y explorar nuevas posibilidades, en aras del bienestar humano. Los problemas y controversias resultantes de la evolución de los sistemas artificiales ponen de manifiesto que el dogmatismo tecnocrático no es la solución y que el encuentro con legados sapienciales alternativos es una apuesta responsable (Dahlin, 2021), como subraya el Papa Francisco en *Laudato si'*:

> Las soluciones meramente técnicas corren el riesgo de atender a síntomas que no responden a las problemáticas más profundas (2015, p. 88).
>
> Cualquier solución técnica que pretendan aportar las ciencias será impotente para resolver los graves problemas del mundo si la humanidad pierde su rumbo (2015, p. 153).

El legado filosófico ha suministrado con el paso del tiempo un conjunto de enseñanzas que posibilitan el enriquecimiento de la experiencia humana. En particular, la tradición aristotélica ha brindado un concepto que atesora hermosas orientaciones para la praxis. Con el término *phronēsis*, Aristóteles (2005) designó a la virtud dianoética referida a la excelencia de la inteligencia práctica. El estagirita afirmó que esta virtud se levanta sobre un equilibrio en el que la excelencia práctica presume de su capacidad adaptativa a la contingencia. Con esta consideración, el filósofo griego cuestionó la perspectiva científica que rehúye el reconocimiento de la contingencia. En un mundo en el que nada puede ser de otra manera, donde lo contingente no es posible, no hay cabida para la praxis comprometida y responsable. De este modo, Aristóteles tejió un hilo conductor entre la *phronēsis* y la particularidad de la praxis, donde es posible extender la reflexión que estimula al juicio a una constante adaptación (Gadamer, 1977, pp. 393-394). A continuación, se detallan algunos aspectos de este legado clásico a partir de las aportaciones de Pierre Aubenque (1999) y Kristján Kristjánsson (2015).

Aubenque analiza la estructura antropológica de la *phronēsis* y determina tres pilares que pueden contribuir al fortalecimiento de la ingeniería mediante el cultivo de buenas prácticas. En primer lugar, identifica la deliberación como el primer elemento de la estructura antropológica de esta virtud; en segundo lugar, concreta la buena elección como el aspecto que modula el carácter moral, estableciendo un compromiso con la libertad, la responsabilidad y el mérito; y, en tercer lugar, señala el

juicio como una cualidad que favorece el reconocimiento de los límites de la ciencia, dibujando un equilibro entre lo particular y lo universal, lo sensible y lo inteligible, sin el interés de imponer una injustificable rigidez normativa, en virtud de lo razonable, a una realidad que destaca la contingencia. En cuanto a Kristjánsson, su aportación consiste en atribuir al concepto griego dos funciones que pueden enriquecer la formación en los programas de estudio de ingeniería: por un lado, considera que la *phronēsis* posee una función constitutiva que ha sido consolidada como fruto de una deliberación que permite considerar todos los matices y opciones posibles para, posteriormente, determinar qué opción es la mejor en aras del bien; y, por otro lado, subraya el interés de la *phronēsis* en la totalidad del bien. En definitiva, el cultivo de la sabiduría práctica puede ser un elemento fundamental para promover la ética en el entorno de los intelectos sintéticos. No obstante, es preciso concretar una estrategia de innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que brinde la oportunidad a la ética aplicada en los estudios de ingeniería.

El *Living Lab* es una estrategia de innovación que ha sido observada desde diversas ópticas como una metodología, organización, sistema o un enfoque de innovación sistemática (Ballon, Pierson, y Delaere, 2005; Eriksson, Niitamo y Kulkki, 2005; Feurstein *et al*., 2008). Sin embargo, en la actualidad es descrito por Birgitta Bergvall-Kåreborn *et al*. como "un entorno de innovación centrado en el usuario, construido sobre la práctica y la investigación diarias, con un enfoque que facilita la influencia del usuario en procesos de innovación abiertos y distribuidos que involucran a todos los socios relevantes en contextos de la vida real con el objetivo de crear valores sostenibles" (2009, p. 3). Además, Bergvall-Kåreborn *et al.* subrayan que el *Living Lab* se levanta sobre cinco principios esenciales: valor, sostenibilidad, influencia, realismo y apertura. Estos investigadores hacen especial hincapié en la apertura, estrechamente vinculada a los procesos de innovación social.

La apertura allana el camino a la colaboración, asumiendo una forma de gobernanza experimental donde diversas partes interesadas se implican para abordar problemáticas y controversias. El *Living Lab* prioriza la participación de los usuarios en favor de un conocimiento colectivo y toma distancia de los enfoques que restringen la inclusión. Por

consiguiente, desafía los enfoques de arriba-abajo y de abajo-arriba, estableciendo una sinergia entre las partes y una hibridación de los intereses en vista de un entendimiento. Si bien este entorno de innovación se ha explorado con fines de sostenibilidad tecnológica (Liedtke *et al*., 2012), la experiencia llevada a cabo pone de manifiesto que es posible desarrollar esta iniciativa en el terreno educativo. El proyecto *Ethos Living Lab* (Arenas Dolz, 2021) constituye un caso ejemplar en el que la Universitat de Valencia ha asumido este mecanismo de innovación educativa para impulsar la responsabilidad social.

Ethos Living Lab nació en un contexto de demandas éticas en el ámbito de las profesiones y fue impulsado durante el curso académico 2018-2019 por el Departamento de Filosofía de la Universitat de Valencia a través del Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa de la Universitat de Valencia como un projecte d'innovació docente (PID). Surgió para estrechar y fortalecer la comunicación entre la comunidad universitaria y los colegios profesionales de la Comunitat Valencia, así como para cultivar buenas prácticas y mejorar las competencias de los estudiantes y los profesionales desde una perspectiva ética. *Ethos Living Lab* combina metodologías de participación e innovación social entre las que se encuentran el modelo RRI (*Responsible Research and Innovation*), Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje-Servicio (ApS) y técnicas de innovación de Pensamiento de Diseño (*Design Thinking*). Ha contado con la colaboración de numerosos colegios profesionales, donde es importante destacar el Colegio Oficial de Ingenieros en Informática de la Comunidad Valencia, el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Comunidad Valenciana o el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia.

Este proyecto de la Universitat de Valencia ofrece un conjunto de resultados alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de Naciones Unidas, 2022). En primer lugar, ha favorecido el desarrollo y fortalecimiento de competencias vinculadas a la innovación y el emprendimiento social del estudiantado; en segundo lugar, ha promocionado tres modelos de responsabilidad profesional gracias a la implicación de la universidad. Estos modelos consisten en la profesionalización mecanicista, la profesionalización civilizadora y la

profesionalización identificante (Domingo Moratalla, 2010, pp. 104-106). En tercer lugar, ha estimulado la reflexión en torno a los límites de los códigos deontológicos (Domingo Moratalla, 2018, p. 77). En cuarto lugar, ha puesto en valor la colaboración de diversos grupos de interés y tradiciones sapienciales. Y, en quinto lugar, ha servido para señalar el carácter social de las profesiones en el marco de una ética cívica en una sociedad pluralista (Conill y Arenas Dolz, 2010, p. 64).

En definitiva, en un escenario económico y cultural de naturaleza capitalista que corrompe el carácter de los profesionales, como sostiene Richard Sennett (2000), fuertemente marcado por los desafíos éticos de la IA y la emergencia climática, es preciso demandar una mayor implicación social de la universidad mediante la exploración de nuevas dinámicas educativas. Así pues, el *Living Lab* representa un entorno innovador para integrar el legado sapiencial que contiene la *phronēsis* y, de ese modo, mitigar los efectos negativos de la falta de reconocimiento de la ética aplicada en los programas de estudio de ingeniería relacionados con la IA.

6. CONCLUSIONES

Los desafíos éticos de la IA en el contexto de la 4RI exigen que las universidades adquieran un papel protagónico en el cultivo de la responsabilidad profesional. En ese sentido, es preciso incrementar la enseñanza ética en los programas de estudio de ingeniería vinculada a la IA a través de estrategias de innovación educativa.

El escaso reconocimiento del valor educativo de la ética ocasiona un empobrecimiento de la comprensión de los impactos de la IA, pues reducir esta tecnología a parámetros exclusivamente técnicos constituye un error. El encuentro interdisciplinar contribuye a la generación de una perspectiva sociotécnica de los sistemas artificiales. No obstante, para alcanzar este encuentro, es necesario rechazar la visión dogmática que reduce la enseñanza de la ética a un elemento decorativo y lograr un incremento de su influencia en los planes de estudio. Por ello, es fundamental reconocer que la filosofía moral es portadora de un legado

educativo incuestionable que puede enriquecer el desarrollo de la tecnología.

Queda un largo camino por recorrer para que en el terreno de la ingeniería se aborden los desafíos de la IA con responsabilidad. La innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el fortalecimiento de las relaciones entre la técnica y las humanidades son dos elementos fundamentales que no deben caer en el olvido.

7. REFERENCIAS

Álvarez, R. (28 de marzo de 2018). El accidente de un Tesla Model X provoca la muerte de su conductor y una nueva investigación en torno a la conducción autónoma. Xataka. https://www.xataka.com/automovil/el-accidente-de-un-tesla-model-x-provoca-la-muerte-de-su-conductor-y-una-nueva-investigacion-en-torno-a-la-conduccion-autonoma

Arenas Dolz, F. (2021). Competencias para la innovación y el emprendimiento social. El caso de Ethos Living Lab. Revista CIDUI: Más allá de las competencias: nuevos retos en la sociedad digital, 1-18.

Aristóteles (2005). Ética a Nicómaco. Alianza.

Aubenque, P. (1999). La prudencia en Aristóteles. Crítica.

Ausín, T. (2021). ¿Por qué una ética para la Inteligencia Artificial? Lo viejo, lo nuevo y lo espurio. Sociología y tecnociencia: Revista digital de sociología del sistema tecnocientífico, 11(2), 1-16. Universidad de Valladolid.

Banks, V. A. y Stanton, N. A. (2017). Analysis of driver roles: modelling the changing role of the driver in automated driving systems using EAST. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 20(3), 284-300. https://doi.org/10.1080/1463922X.2017.1305465

Ballon, P., Pierson, J. y Delare, S. (24-28 de agosto de 2005). Open Innovation Platforms for Broadband Services: Benchmarking European Practices [Conferencia]. 16th European Regional Conference, Oporto, Portugal.

Bergvall-Kåreborn, B., Ihlström Eriksson, C., Stahlbröst, A. y Lund, J. (14 de octubre de 2009). A Milieu for Innovation - Defining Living Labs. 2nd ISPIM Innovation Symposium - Stimulating Recovery - The Role of Innovation Management, New York City, USA.

Bogost, I. (15 de enero de 2015). The Cathedral of Computation. The Atlantic. https://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/01/the-cathedral-of-computation/384300/

Carr, N. (2014). Atrapados por las máquinas. Cómo las máquinas se apoderan de nuestras vidas. Alfaguara.

Cave, S. y Dihal, K. (2020). The Whiteness of AI. Philosophy & Technology, 33, 685-703. https://doi.org/10.1007/s13347-020-00415-6

Chen, S. C.-Y. y Shen, M.-C. (2019). The Fourth Industrial Revolution and the Development of Artificial Intelligence. En. F.-L. Tony Yu y D. S. Kwan (Eds.), Contemporany Issues in Internacional Political Economy (pp. 333-346). Palgrave Macmillan.

Coeckelbergh, M. (2021). AI for climate: freedom, justice, and other ethical and political challenges. AI and Ethics, 1, 67-72. https://doi.org/10.1007/s43681-020-00007-2

Coker, C. (2015). Future War. Polity.

Conill, S. y Arenas Dolz, F. (2010). Ética hermenéutica de las profesiones. En M. Correa Casanova y P. Martínez Becerra (Eds.), La riqueza ética de las profesiones (pp. 55-89). RIL editores.

Dahlin, E. (2021). Mind the gap! On the future of AI research. Humanities and Social Sciences Communications, 8 (71), 1-4. https://doi.org/10.1057/s41599-021-00750-9

Domingo Moratalla, A. (2005). Ética de las profesiones y formación universitaria: tres modelos de responsabilidad profesional. Revista de Fomento Social, 60, 39-55. Universidad Loyola.

Domingo Moratalla, A. (2010). Ética de las profesiones y formación universitaria: tres modelos de responsabilidad profesional. En M. Correa Casanova y P. Martínez Becerra (Eds.), La riqueza ética de las profesiones (pp. 91-109). RIL editores.

Domingo Moratalla, A. (2018). Ética de la investigación. Herder.

Eriksson, M., Niitamo, V.-P. y Kulkki, S. (15 de diciembre de 2005). State-of-the-Art in Utilizing Living Labs Approach to User-centric ICT innovation - a European approach [Conferencia]. Luleå University of Technology, Sweden.

Feurstein, K., Hesmer, A., Hribernik, K. y Thoben, K.-D. (2008). Living Labs: A New Development Strategy. En J. Schumacher V.-P. Niitamo (Ed.), European Living Labs - A New Approach for Human Centric Regional Innovation, Wissenschaftlicher Verlag.

Floridi, L. (2021). Ethics, Governance, and Policies in Artificial Intelligence. Springer.

Gadamer, H.-G. (1977). Verdad y método. Sígueme.

Gracia Calandín, J. (2018). El desafío ético de la educación. Dykinson.

Kristjánsson, K. (2015). Phronesis as an ideal in professional medical ethics: some preliminary positionings and problematics. Theoretical Medicine and Bioethics, 36, 299-320. https://doi.org/10.1007/s11017-015-9338-4

Lattuca, L. R., Terenzini, P. T. y Volkwein, J. F. (2006). Engineering Change. A Study of the Impact of EC2000. International Journal Engineering, 20 (3), 318-328.

Li J. y Fu, S. A. (2012). Systematic Approach to Engineering Ethics Education. Science and Engineering Ethics, 18, 339-349. https://doi.org/10.1007/s11948-010-9249-8

Liedtke, C., Jolanta Welfens, M., Rohn, H. and Nordmann, J. (2012). LIVING LAB: user-driven innovation for sustainability. International Journal of Sustainability in Higher Education, 13(2), 106-118.

Linares, J. E. (2008). Ética y mundo tecnológico. FCE/UNAM.

Martin, K. (2019). Ethical Implications and Accountability of Algorithms. Journal of Business Ethics, 160, 835-850. https://doi.org/10.1007/s10551-018-3921-3

Meloncon, L. (2013). Toward a theory of technological embodiment. En L. Meloncon (Ed.), Rhetorical accessability: At the intersection of technical communication and disability studies (pp.67–81). Baywood Publishing Co.

Miller, T. (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. Artificial Intelligence, 267, 1-38. https://doi.org/10.1016/j.artint.2018.07.007

National Highway Traffic and Safety Administration (2017). ODI Resume. https://static.nhtsa.gov/odi/inv/2016/INCLA-PE16007-7876.PDF

Newbeerry, B. (2004). The Dilemma of Ethics in Engnieering Education. Science and Engineering Ethics, 10, 343-351. https://doi.org/10.1007/s11948-004-0030-8

Organización de Naciones Unidas (6 de diciembre de 2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html

Papa Francisco (2015). Laudato si'. https://www.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html

Pethig, F. y Kroenung, J. (2020). Biased Humans, (Un)Biased Algorithms? Journal of Business Ethics, 835-850. https://doi.org/10.1007/s10551-022-05071-8

Ribeiro, M. T., Singh, S. y Guestrin, C. (13-17 de agosto de 2016). 'Why should I trust you?': Explaining the predictions of any classifier. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining, San Francisco, USA.

Schwab, K. (2016). La cuarta revolución industrial. Debate.

Sennett, R. (2000). La corrosión del carácter. Las consecuencias personales del trabajo en el nuevo capitalismo. Anagrama.

Smids, J., Nyholm, S. y Berkers, H. (2020). Robots in the Workplace: a Threat to—or Opportunity for—Meaningful Work? Philosophy & Technology, 33, 503-522. https://doi.org/10.1007/s13347-019-00377-4

Singer, P. W. (2009). Wired for War: The Robotics Revolution and 21st Century Conflict. Penguin.

Soundarajan, N. (1999). Engineering Criteria 2000: the impact on engineering education [Conferencia]. 29th Annual Frontiers in Education Conferente. Designing the Future of Science and Engineering Education. Conference Proceedings.

Terrones Rodríguez, A. L. (2017). La necesidad de una mirada ética responsable frente al impacto de la inteligencia artificial en el campo profesional. Revista de filosofía, 16(2), 65-87.

Van Wynsberghe, A. (2021). Sustainable AI: AI for sustainability and the sustainability of AI. AI and Ethics, 1, 213-218. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00043-6

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S. D., Tegmark, M. y Nerini, F. F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. Nature Communications, 11(223): 1-10. https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y

Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? Daedalus, 109(1), 121-136.

Winner, L. (2008). La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología. Gedisa.

World Economic Formu (WEF) (2016). The future of Jobs: Emplyment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

EL USO DE SOFTWARE COMPUTACIONAL PARA VERTEBRAR ACTIVIDADES DOCENTES INNOVADORAS ENFOCADAS EN EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y SIGNIFICATIVO

ANA M. MARTÍN-CARABALLO
Universidad Pablo de Olavide

CONCEPCIÓN PARALERA-MORALES
Universidad Pablo de Olavide

ÁNGEL F. TENORIO
Universidad Pablo de Olavide

1. INTRODUCCIÓN

La formación matemática en ingeniería es una cuestión esencial ya que la propia concepción del término "ingeniero" (o "ingeniator" como se empleaba en sus primeros usos, entre los siglos XI y XIII) se refería a las personas que usaban los principios científicos para el servicio y beneficio de las personas en busca de la satisfacción individual de estas o de la sociedad que conformaban (Melo de Alonso, 2003). En ese sentido, Lusa Monforte (1985) afirmaba que la refundación de las Escuelas de Ingeniería en la España decimonónica ya planteaba sobre cuál debía ser el carácter de las Matemáticas que se imparten en Ingeniería y, más específicamente, la disyuntiva de cómo impartir la materia: desde un enfoque más teórico o limitado a su uso como herramienta, pero sin mayor preocupación por el bagaje o trasfondo de estas. De hecho, en la referencia anterior, se indica el planteamiento propuesto por Rey Pastor (1929) para la enseñanza de las matemáticas en ingeniería: una enseñanza sistemática y lógica, basada en el razonamiento y no en el recetario; centrado en la obtención de resultados y no en las demostraciones;

y, en el caso de métodos numéricos, centrada en las que permiten obtener una buena estimación del resultado de manera rápida.

Por su parte, Cachanosky (1985, 1986) muestra las dos posturas existentes sobre el uso de las Matemáticas en el ámbito de la Economía en la segunda mitad del s. XX, indicando que no es una cuestión de matices sino de un amplio trasfondo ya que existen diversos teoremas económicos que no son demostrables sin la fundamentación matemática de los mismos y, a su vez, las teorías no son válidas si no pueden explicar el fenómeno que modeliza y mucho menos predecir los sucesos futuros. Es más, como les acontece hoy en día a nuestros/as estudiantes, Cachanosky expone el dilema que persistió en relación con la utilidad práctica de los modelos matemáticos para explicar la realidad que nos rodea y, más concretamente, los fenómenos económicos y las dificultades que conllevaron a los/as académicos/as sobre la validez y necesidad de usar herramientas de lógica formal ante situaciones que son humanas y que pueden ser interpretadas de múltiples formas sin más que considerar diferentes relaciones de causa-efecto.

Hoy en día las matemáticas se considera formación necesaria y esencial en la formación, aunque sea a nivel de pura herramienta utilitaria que permite obtener información y procesarla para tener un criterio y tomar decisiones. En el ámbito de la Economía, se constata como una herramienta más (no la única) que permite entender la realidad y plantear modelos que explique el comportamiento de los factores o fenómenos que se analizan (asumiendo la imperfección que conlleva cualquier modelo formal); más concretamente, según González y Gil (2000), las Matemáticas en los grados relativos a Ciencias Económicas y Empresariales deben considerarse como un medio para el aprendizaje de otras asignaturas. Sin embargo, como indican Olivo Estrada *et al.* (2012), la percepción que nuestro estudiantado puede tener frente las matemáticas es de asignaturas descontextualizadas y sin vinculación con la realidad, con lo que entremos en esa dificultad de considerarla una herramienta necesaria y útil para formular modelos que nos permitan interpretar y explicar la realidad (o parte de ella).

Precisamente, Rico y Lupiañez (2008), entre otros, abogan por un aprendizaje de las Matemáticas que esté centrado en las distintas de

actuaciones que se realizan en el aula con el alumnado y que estas deben formularse mediante tareas contextualizadas con la realidad que trabaja dicho alumnado. Bajo este enfoque y como indica García Quiroga (2015), las Matemáticas deben trabajarse mediante la resolución por parte del alumnado de actividades con cierto nivel de complejidad y que permitan desarrollar los procesos cognitivos y metacognitivos, así como los distintos niveles abstracción en función del momento evaluativo. Si a esto le sumamos que cada estudiante presenta distintos ritmos de aprendizaje y que, según la titulación que estén cursando, las matemáticas pueden tener una mayor necesidad de ser vistas como simples herramientas (sin entrar en mayores consideraciones sobre su funcionamiento) o, por el contrario, como herramientas que debo conocer a cierto nivel de profundidad para poder adaptarla significativamente a situaciones con ciertos niveles de similitud (pero no necesariamente equivalentes), el uso de herramientas que permitan el tratamiento procedimental de las distintas técnicas y procedimientos matemáticas de manera rudimentaria e incluso, llegado el caso, automatizada puede ser interesante para el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje en el que hemos de acompañar a nuestro estudiantado.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC en adelante) pueden resultar ser un magnífico instrumento para modular el enfoque y profundidad de los contenidos que impartimos en cada titulación teniendo en consideración tanto los distintos ritmos de aprendizaje como las características propias del alumnado en cada titulación. De este modo, el *software* para tratamiento computacional en Matemáticas permite que nuestro estudiantado pueda manipular los objetos y procedimientos matemáticos, pudiendo profundizar de manera autónoma (tanto individual como colectivamente con otros/as compañeros/as) en estos lo que favorece un aprendizaje significativo basado en el ensayo-error y no en una simple memorización (Alcívar Castro *et al.,* 2019; Camós *et al.,* 2018); es más, el uso de las TIC en la docencia universitaria posibilita disponer de recursos (no necesariamente suprimiendo y obviando otros tradicionalmente empleados) que posibilitan la adquisición de las competencias matemáticas e incluso otras propias de la titulación que se está

cursando, véase Sánchez Rosal (2012), Barberis y Del Moral Sachetti (2016) o Masero Moreno *et al.* (2017).

2. OBJETIVOS

Para formular cualquier tipo de actividad docente en el ámbito de las Matemáticas que persiga un aprendizaje autónomo y significativo por parte del estudiantado debe tener en cuenta la reflexión de Onians (1989) sobre volver al concepto platónico del conocimiento matemático y no limitarse solo a verlo como una disciplina científica, sino también como un arte que requiere de un saber hacer práctico y no solo teórico. Concretamente, Platón en el séptimo libro de su obra *La República* establece las cuatro artes matemáticas: Aritmética, Geometría, Música y Astronomía; las cuales consideraba esenciales para los gobernantes filósofos. Es precisamente el arte aritmético una de las principales dificultades que afronta cualquier estudiante universitario al afrontar asignaturas de matemáticas ya que presentan serias carencias en la capacidad para realizar cálculos y operaciones de manera correcta y apropiada; véase, por ejemplo, Arraiz Martínez y Valecillos Ferriere (2010), Dubon *et al.* (2013), Martín-Caraballo *et al.* (2017; 2021) o Castro López *et al.* (2018). A estos problemas con las operaciones y cálculos hay que sumar (aunque posiblemente sean también un factor explicativo) la ansiedad y estrés que causa el tratamiento y resolución de problemas matemáticos a nuestro alumnado. La llamada ansiedad matemática ha sido ampliamente tratada en la literatura (Eccius-Wellmann y Lara-Barragán, 2016; Peker y Ertekin, 2011), disponiéndose de trabajos de revisión (Dowker *et al.,* 2016; Sagasti-Escalona, 2019) sobre los descubrimientos realizados en las últimas décadas. Esta ansiedad es significativamente relevante en las dificultades que tiene nuestro alumnado para afrontar el aprendizaje de la materia y requiere de emplear estrategias que favorezcan una actitud positiva hacia las actividades con Matemáticas y utilizar estrategia y técnicas distintas a las tradicionales y que generen distensión en el alumnado (Sagasti-Escalona, 2019).

Con esas premisas, este trabajo versa sobre el uso de *software* computacional para vertebrar actividades docentes con el alumnado para que,

por sí mismo, pueda llevar a cabo el aprendizaje, tanto significativo como constructivo (Sáez López, 2010; Reyero Sáez, 2019), de conceptos y procedimientos investigando mediante la manipulación de los objetos matemáticos involucrados y pudiendo, de este modo, llegar conclusiones mediante ensayo-error de manera, siempre y cuando dicho uso sea proporcional y adecuado (Castillo; Mendoza y Mendoza, 2018). Es más, teniendo en cuenta que muchos de las dificultades y carencias que muestra nuestro alumnado se centra en la realización de operaciones y cálculos básicos (lo que complica de manera significativa muchas de las transformaciones que han de realizarse sobre un objeto matemático a la hora de resolver un problema), el uso de *software* computacional y de tratamiento geométrico permite formular actividades (y evaluaciones) que miden el nivel competencial en el manejo y aplicación de los conceptos y técnicas trabajados, obviando en buena parte las operaciones y, más específicamente, los cálculos básicos en los que (aun debiéndose haber adquirido su manejo en Educación Secundaria) nuestro alumnado no muestra la destreza necesaria para poder afrontar con éxito asignaturas universitarias de Matemáticas.

El uso de herramientas computacionales como complemento para la docencia de las Matemáticas, así como incluso para articular la resolución de problemas, está ampliamente analizado como puede desprenderse de Martín-Caraballo y Tenorio Villalón (2015; 2021), Mendoza y Mendoza (2018) o Rueda-Gómez y Rodríguez-Muñiz (2020).

Con base en lo anterior, hemos formulado una propuesta de innovación docente a implementar durante el curso 2022-2023 en asignaturas de contenido matemático de la Facultad de Ciencias Empresariales y de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Pablo de Olavide y en el que intervienen asignaturas de distintas titulaciones universitarias con distintos niveles de exigencia en cuanto a las competencias matemáticas que deben desarrollarse. Los grados involucrados, ordenados de mayor nivel competencial en matemáticas a desarrollar, son: "Administración y Dirección de Empresas" (ADE), "Análisis Económico" (ANE) e "Ingeniería Informática en Sistemas de Información" (IISI).

El objetivo que se persigue con estas actuaciones es disponer de una serie de actividades a desarrollar con el alumnado para que este pueda

fortalecer y complementar la adquisición de las competencias matemáticas que se requieren para superar las asignaturas involucradas. Todas las actividades se enfocan desde una perspectiva utilitaria e instrumental de las matemáticas en el contexto de la titulación y de los contenidos que se trabajan en cada asignatura, intentando contextualizar algunas de estas actividades con problemas reales. Asimismo, en tanto en cuanto que lo que se buscaría sería ver la capacidad del estudiante para utilizar las herramientas matemáticas para resolver problemas o comprobar el nivel de comprensión en su uso práctico, las actividades se formulan para su realización y desarrollo empleando herramientas TIC de tratamiento computacional y representación gráfica. Concretamente, emplearemos tanto el *software* GeoGebra como Wolfram Mathematica, los cuales permiten formular pequeñas aplicaciones interactivas (o *applets* en el caso de GeoGebra) en las que la persona usuaria solo ha de interactuar con el interfaz para modificar los parámetros sin un conocimiento profundo del *software*.

Nótese que el uso de estas herramientas permite asimismo trabajar la competencia y alfabetización digital que es esencial en una sociedad tecnologizada y en las que, en mayor o menor medida, hemos de emplear las tecnologías para el desempeño profesional, siendo un requisito que se considera indispensable por los organismos nacionales e internacionales (INTEF, 2013; UNESCO, 2015; Comisión Europea, 2012).

Siendo más concretos en la descripción de los objetivos que perseguimos el equipo docente con estas actividades con nuestro alumnado, estos podrían reducirse a:

1. El alumnado dispondrá de aplicaciones en soporte electrónico que tendrán un formato intuitivo para su manejo y manipulación, de modo que puedan trabajar de los conceptos y procedimientos de la asignatura sin necesidad de hacer un ejercicio de abstracción (que les resulta de mayor complejidad) y pudiendo visualizar gráficamente qué está ocurriendo a medida que los datos se ven modificados.

2. El alumnado podrá asimilar conceptos y procedimientos mediante testeo (ensayo acierto-error) que se realizará mediante la modificación de parámetros o uso de deslizadores en las aplicaciones interactivas.

3. El alumnado podrá trabajar de forma transversal en las asignaturas de contenido matemáticos competencias que permitan su alfabetización digital y el manejo de las tecnologías que facilitan el tratamiento matemático de problemas (especialmente, *software* computacional y de geometría dinámica).

El uso de los *applets* de GeoGebra o de las aplicaciones interactivas de Mathematica permiten trabajar procedimientos y conceptos mediante simulación con el alumnado de modo que toda la actividad esté orientada y controlada, ya que es el *software* el que realiza todos los cálculos o representaciones gráficas a partir de la información básica que se introduce en casillas establecidas para eso o simplemente desplazando deslizadores que van realizando etapas en el procedimiento que se está trabajando con el alumnado. En ese sentido y aunque ahondaremos en esta cuestión posteriormente al describir la metodología y tipo de actividades, incidimos en el objetivo de trabajar los conceptos y procedimiento mediante testeo por ensayo-error ya que la modificación del problema o situación se limita a rellenar alguna casilla concreta o desplazar algún deslizador en el interfaz, lo que permite disponer de múltiples ejemplos y situaciones para que nuestro alumnado pueda ir observando cuál es el comportamiento según las modificaciones que se van ejecutando en la actividad.

Antes de continuar con la descripción de la propuesta de innovación llevada a cabo queremos insistir en que, con este tipo de actividades, buscamos la mejora en la comprensión que nuestro estudiantado pueda tener en los distintos conceptos y procedimientos que trabajamos en a asignatura gracias a que pueden, por un lado, visualizar gráficamente lo que están haciendo y cómo se refleja cualquier modificación en los parámetros del problema sin que el/la estudiante tenga que hacer un ejercicio interno de reflexión y abstracción mental de traducir los cambios de parámetros en efectos sobre el objeto matemático. En segundo lugar,

también buscamos con estas actuaciones y actividades disponer de herramientas y recursos que permitan determinar si nuestro alumnado está asimilando los contenidos trabajados y es capaz de aplicarlos e interpretarlos de manera correcta y apropiada. Para ello, es esencial disponer de actividades que no requieran de una manipulación aritmética por parte de los/as estudiantes ya que, en buena parte de los casos, estos/as tienen carencias (en distinta intensidad) para realizar correctamente operaciones matemáticas y, si las operaciones se realizan incorrectamente, cualquier interpretación o toma de decisión que tomen a partir de dichos cálculos incorrectos no será correcta ni apropiada. El disponer, por tanto, de actividades que se centran precisamente en analizar los objetos y procedimientos matemáticos y, a partir de dicho, análisis interpretar la solución o incluso tomar decisiones al respecto nos permite, como equipo docente, determinar el nivel competencial que tiene el/la estudiante en el manejo de dichos conceptos para la resolución de problemas y localizar si sus dificultades en la materia son conceptuales o procedimentales con respecto a los tópicos tratados o si se concentran en una mayor o menor capacidad para realizar operaciones y manipulaciones aritmético-algebraicas por su parte.

3. ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA

Como hemos indicado la propuesta de innovación consiste en actividades que complementan (pero no sustituyen) las herramientas y recursos que empleamos en nuestras asignaturas para facilitar la asimilación de competencias y el aprendizaje de la materia en nuestro alumnado. En tanto en cuanto que son un complemento y su formulación es en un formato de prueba, se ha optado por otorgarle un carácter voluntario al que se podría acoger cualquier estudiante matriculado en la asignatura y pudiendo tener su reflejo en la calificación al final de semestre (en los términos que establezca cada equipo docente). Asimismo, el carácter voluntario por parte del alumnado para acogerse a la realización de estas actividades complementarias no solo permite disponer de información adicional sobre la actitud hacia trabajar la materia o de intentar aprovechar todas las opciones para fortalecer el aprendizaje de la misma, sino que también busca motivar al alumnado con actividades que tiene un

registro o enfoque diferente al reglado para la evaluación formal de la materia, así como utilizar recursos complementarios que nos permiten, como equipo docente, disponer de una mayor y más diversa información sobre el proceso de aprendizaje de cada estudiante al llevar a cabo su evaluación y, en último término, calificación.

Aunque ya hemos indicado en la sección previa las titulaciones involucradas, es también relevante conocer las asignaturas en las que el alumnado está pudiendo acogerse durante el curso 2022-2023; estas son: Matemática Empresarial I y II (de ADE), Matemáticas para el Análisis Económico I y II (de ANE), Álgebra y Métodos Matemáticos para la Ingeniería (estas dos de IISI). Las asignaturas con ordinal I son de primer semestre, mientras que las de ordinal II y las de IISI se imparten en segundo semestre.

Con respecto a la metodología aplicada esta ha consistido en una primera instancia en la que el alumnado interesado ha dejado constancia de su intención en participar para posteriormente encomendar y realizar con este las distintas actividades. Una vez establecido el grupo de estudiantes objeto de estas actividades se establecen las dos fases de actuación que se concretan a continuación.

3.1. Fase I: introducción de *software*

En esta fase, el equipo docente introducirá el *software* que empleará el alumnado en las distintas actividades. El manejo que deberá tener cada estudiante es de nivel usuario básico, sin necesidad siquiera de tener que conocer códigos o sentencias de ejecución o la sintaxis con la que formular dichas sentencias. A este respecto, hay que tener en consideración que el *software* Wolfram Mathematica es el que emplea el alumnado de manera habitual en el desarrollo de las asignaturas implicadas y, por tanto, el conocimiento de uso que deben tener en el momento de realizar las actividades voluntarias en esta propuesta de innovación es suficiente para que solo tengan que indicarse las instrucciones propias de la actividad y los enunciados de los problemas o situaciones a tratar, sin mayor detalle sobre el uso y manejo del paquete informático. Por su parte, GeoGebra es una herramienta que, aunque tiene funcionalidades similares a Mathematica en cuanto a realización de operaciones y cálculos, está más

orientado al tratamiento gráfico y geométrico (al tratarse de un *software* de geometría dinámica) y, por tanto, sí requiere de una interacción con el alumnado para indicarles cómo se maneja el interfaz y las opciones de recursos que puede tener. No obstante, se pueden preparar actividades con GeoGebra que se limiten a utilizar un deslizador (que consiste en una barra con un botón desplazable que permite cambiar el valor numérico de algún parámetro de definición programado en la actividad), por lo que para poder hacer la actividad e investigar sobre las cuestiones tratadas bastaría simplemente con observar las representaciones gráficas y numéricas que se van obteniendo a medida que desplazan el botón del deslizador. Dependiendo de estar en titulaciones de la Facultad de Ciencias Empresariales o de la Escuela Politécnica Superior, se plantearía (concretamente en el último de los casos) la posibilidad de entrar con mayor profundidad en la modificación de parámetros de los problemas y enunciados propuestos pudiendo incluso tener que hacer modificaciones, por parte del alumnado, al código en cuestión para modificar algunos parámetros manualmente por imposibilidad de hacer dichas modificaciones de manera automatizada a través de deslizadores o por dar una mayor libertad para los valores numéricos que tengan que emplear cada estudiante.

3.2. Fase II: actividades con problemas a resolver

Esta fase tiene lugar tras indicarle al alumnado cuál es el manejo y uso de cada *software* en lo que respecta a las actividades que realizarán, así como los detalles con las instrucciones de entrega. Con el inicio de esta segunda fase, el equipo docente propondrá una serie de actividades que tendrán que completar el estudiantado. Más concretamente, se establecerán dos actuaciones en cada asignatura, pudiéndose reducir a solo una en caso de ser necesario por circunstancias del desarrollo de la materia u organización académica de la Universidad.

En cada actuación, se propondrá a cada estudiante una serie de actividades para que, de manera autónoma y con la ayuda del *software*, pueda analizar y estudiar el objeto y/o el procedimiento matemático que se quiere trabajar. Las actividades consistirán en dar respuesta a una serie de preguntas que cada estudiante debería poder responder tras investigar

el comportamiento del objeto y/o procedimiento mediante la modificación de los parámetros que habrá introducido el profesorado para que sean modificados por parte del alumnado.

Al menos una de las actuaciones en la asignatura se realizará en una sesión *in situ* con el alumnado con el fin de fomentar la interacción con el profesorado y que este, partiendo de dicha interacción, pueda disponer de una mayor información sobre el desarrollo de las actividades que está trabajando cada estudiante y pueda, a su vez, poder responder dudas y reconducir o guiar (según proceda) al alumnado para que el alumnado saque el mayor rendimiento posible en su proceso de enseñanza/aprendizaje. La segunda actuación podrá planificarse para realizarla de manera presencial o, si el equipo docente lo considera oportuno y conveniente, de manera asíncrona y como tarea no presencial en casa. Posteriormente, en la Sección 5, mostraremos algunos ejemplos de las actividades que se incluirían en estas actuaciones con el alumnado.

Con el fin de secuenciar cada actuación a lo largo del semestre en que se imparte cada asignatura, la primera actuación se procura realizar a mediado de semestre (ubicándola según las necesidades docentes en cada asignatura) y la segunda se realizaría en las semanas finales de dicho semestre con antelación al inicio de los exámenes de primera convocatoria. La duración para cada una de ellas será de entre 30 y 40 minutos dependiendo de la extensión y complejidad de las actividades que ha de resolver el alumnado. Para las actuaciones no presenciales y asíncronas, el alumnado dispondrá entre 1 y 2 semanas para su realización de modo que tenga margen para consultar a su profesorado cualquier duda que pudiera surgir a la hora de realizar las actividades incluidas.

Cada estudiante tendrá que cumplimentar un formulario que remitirá al equipo docente de la asignatura una vez que haya respondido a las distintas preguntas sobre cada actividad, las cuáles consisten en utilizar el *applet* de GeoGebra o la aplicación interactiva de Mathematica para investigar mediante la modificación de los parámetros que están habilitados para su modificación bien por un deslizador bien por una casilla para introducir valores numéricos o expresiones algebraicas. En el caso de los deslizadores, será el propio sistema el que va a permitir que el/la estudiante observe cómo va modificándose la resolución o el objeto

matemático a estudiar a medida que los distintos valores que se han programado en el deslizador van cambiando de manera secuencial y consecutiva (el deslizador lo que hace es aumentar o disminuir el valor actual según se desplace este a derecha o izquierda); mientras que, en el caso de las casillas habilitadas por escritura, se da un mayor margen de actuación a cada estudiante para investigar el comportamiento ya que lo valores numéricos no están delimitados por el deslizador e incluso se pueden formular actividades en las que el objeto que puede ir modificándose es una expresión algebraica (por ejemplo, si queremos estudiar propiedades de funciones analizando distintas familias de estas). Obviamente, las actividades que usan deslizadores requieren de un menor conocimiento y manejo del *software*, mientras que las actividades que están basadas en el rellenado de casillas pueden incrementar su complejidad para exigir un mayor manejo del *software* empleado (como podría ser, siguiendo con el ejemplo anterior, definir las distintas funciones con las sentencias correspondientes para ello o incluso introducir distintas fórmulas de cálculo para modificar el procedimiento matemático). Precisamente, las salidas (algebraicas o gráficas) que se obtienen de las modificaciones de los parámetros del problema permitirán que el alumnado llegue a conclusiones a partir de hipótesis que puede ir formulando a medida que modifica uno o varios parámetros (según la actividad que se formule) y contrastar dicha hipótesis antes de formularla como respuesta al equipo docente.

Antes de finalizar esta sección, queremos resaltar que este tipo de actividades conllevan la posibilidad de evaluar en nuestro alumnado no la mera resolución algebraica o gráfica de la actividad, la cual puede verse afectada por cálculos realizados incorrectamente por el alumnado, sino la comprehensión de los conceptos y procedimientos trabajados, analizando y determinando el patrón de comportamiento para dar respuesta a las preguntas planteadas en cada actividad.

4. REFLEJO EN LA EVALUACIÓN

Como ya indicamos anteriormente las distintas actividades que se trabajan con el alumnado en el contexto de estas actuaciones buscan motivar

el desarrollo de nuestro alumnado en su proceso de enseñanza/aprendizaje en distintas asignaturas de contenido matemático a la vez que se desarrollan aspectos de la competencia digital que cualquier egresado/a universitario/a debería tener al finalizar sus estudios. A su vez, somos conscientes que, especialmente en asignaturas de primer curso y en la materia a la que nos referimos (las Matemáticas), es conveniente que el trabajo complementario y alternativo que conlleva la realización de estas actividades tenga un reflejo cuantitativo en la calificación de la asignatura en la que el/la estudiante ha desarrollado este trabajo. De este modo, no solo se da una retroalimentación a cada estudiante del rendimiento llevado a cabo y de si ha alcanzado los objetivos formativos de cada actividad, sino que ve recompensado el trabajo realizado con una aportación a su calificación final en la asignatura, lo cual es factible en tanto en cuanto que se están trabajando y midiendo competencias propias de esta.

La evaluación del rendimiento y ejecución de las actividades en cada una de las actuaciones que se hagan durante el semestre se evaluarán mediante la revisión y corrección del formulario de respuestas entregado al final de cada actuación, así como de manera complementaria por un registro de cómo se ha desenvuelto cada estudiante durante las actuaciones presenciales y las reacciones que han tenido lugar ; a modo de ejemplo se contemplará si ha requerido de consultar al equipo docente, si las consultas eran para confirmar si estaba desarrollando correctamente la actividad y llegando a conclusiones acertadas o si las consultas se debían a que el/la estudiante no sabía cómo enfocar o iniciar las actividades en cuestión; asimismo, ha de tenerse en cuenta si hay estudiantes que no interactúan con el equipo docente simplemente porque no tienen necesidad de ello y, por tanto, habrá que estar observando igualmente el trabajo de este alumnado.

El formulario de respuesta, junto con la observación *in situ* (cuando esta sea posible), serán claves para determinar si el/la estudiante ha sacado el máximo provecho a cada actividad y a la herramienta para asimilar y cimentar conceptos, procedimientos y competencias involucrados.

Por todo lo anterior, el equipo docente podrá considerar una puntuación complementaria, siempre que no lo impida la guía docente, para que sea

sumada a la obtenida en el sistema de evaluación formal. Ese reflejo, debido al volumen de la actividad y a su carácter opcional por parte del alumnado, no supondrá una puntuación superior a 1 punto (a sumar en la calificación sobre 10 puntos).

5. EJEMPLO DE ACTIVIDAD

En esta sección, mostraremos dos ejemplos de actividad a realizar con el alumnado para el curso 2022/2023. Habida cuenta de la diversidad de asignaturas y que estas pertenecen a dos centros de ramas de conocimiento diferenciadas, se incluirá un ejemplo de actividad para cada titulación, haciendo una breve justificación de cada una de estas.

Comenzaremos con una de las actividades propuestas para el alumnado de la Facultad de Ciencias Empresariales. Dicha actividad tendría el siguiente enunciado:

*"*Sean dos funciones $f(x) = 5\ (sen(x))^2 - 3 - k$ y $g(x) = 3 - \frac{41x}{840} - \frac{9421x^2}{7200} + \frac{11x^3}{168} + \frac{8549x^4}{24192} - \frac{103x^5}{5760} - \frac{1367x^6}{28800} + \frac{5x^7}{4032} + \frac{x^8}{384} - \frac{x^9}{40320} - \frac{29x^{10}}{604800} + k$, ambas de una variable y diferenciables en su dominio. El valor del parámetro *k* que aparece en la definición de la función es un valor entero en el intervalo [-5, 5]. El deslizador que tienes disponible te permite ir modificando el valor de las dos funciones respecto al valor del parámetro *k.* Responde a las siguientes preguntas:

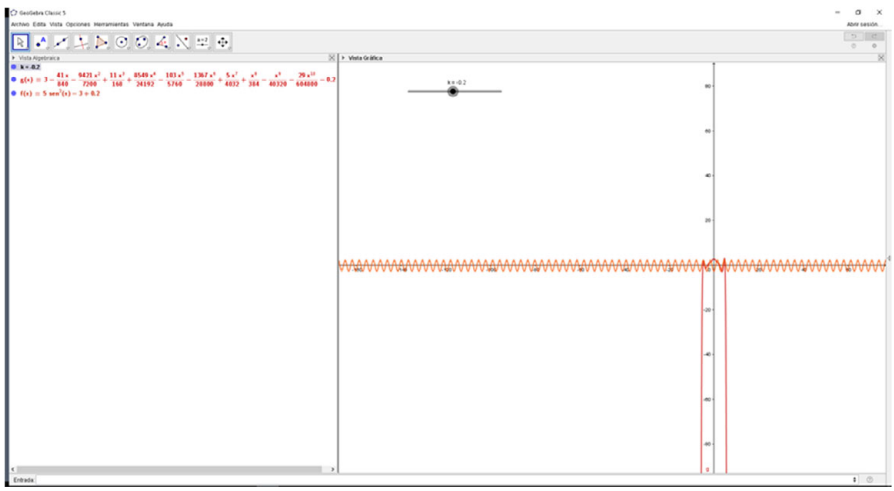
1. ¿Cuál es el signo de las funciones *f(x)* y *g(x)* en el intervalo [-5, 5]? ¿Existen cambios de signo para alguna de las funciones? Indica cuáles son esos cambios, en caso de existir, para cada valor de *k*.
2. Indica para qué valores de *k*, las integrales $\int_{-5}^{5} f\ (x)\, dx$ y $\int_{-5}^{5} g\ (x)\, dx$ pueden considerarse que representan áreas encerradas en una curva (independientemente de que el signo del resultado de la integral sea positivo o negativo).

3. Explica cuál es el motivo por el que algunas de las integrales del apartado anterior NO pueden considerarse como áreas. Para ello, puedes comparar los valores del apartado 2 con los que se obtendrían desplazando el valor para las integrales $\int_{-5}^{5} |f\ (x)|\ dx$ y $\int_{-5}^{5} |g\ (x)|\ dx$.
4. Vistos los resultados numéricos de los apartados 2 y 3, ¿puede ser alguna vez mayor el valor de $\int_{-5}^{5} f\ (x)\ dx$ en comparación con el de la integral $\int_{-5}^{5} |f\ (x)|\ dx$? ¿Y para $\int_{-5}^{5} g\ (x)\ dx$ comparada con $\int_{-5}^{5} |g\ (x)|\ dx$? Explica en ambos casos tu respuesta."

Esta actividad corresponde al bloque de contenidos correspondiente al cálculo integral. Este es uno de los bloques que mayores dificultades plantea a nuestro alumnado, ya que las técnicas de integración les resultan sumamente complicadas al introducirse, en cierto modo, como operadores inversos a la derivación de funciones. Sin embargo, si consideramos a la motivación histórica que existe tras el cálculo integral, podemos formular actividades con un enfoque más geométrico que posibilita trabajar más intuitiva y gráficamente este concepto (aunque haya que evaluar de manera más tradicional el cálculo de primitivas en integrales). Concretamente cuando las imágenes de una función son todas positivas en el dominio de estudio $[a,\ b] \subseteq \mathbb{R}$, la integral definida $\int_a^b f\ (x)\ dx$ de una función real *f* resulta ser el área encerrada entre la gráfica de *f* y el eje de abscisas *OX*. En general, cuando la función *f* no toma siempre imágenes positivas en su dominio, el área requiere considerar el valor absoluto |*f* | con el fin de que se pueda calcular el área encerrada. Precisamente, el parámetro *k* que se incluye en las definiciones de las funciones *f* y *g* del enunciado anterior permiten que el/la estudiante disponga de distintas funciones en el que la función siempre es positiva en el dominio [-5, 5] y funciones en el que no siempre es positiva. Precisamente, la actividad busca que se determine la condición de cuándo ambas integrales (con y sin valor absoluto en el integrando) coinciden y la causa de dicha coincidencia.

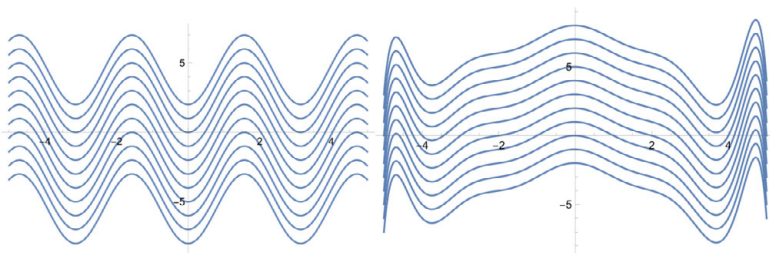
En la Figura 1 se observa el *applet* de GeoGebra que incluye el deslizador para ir obteniendo las distintas gráficas de la función *g(x)* a medida que el deslizador va modificando el valor del parámetro *k.* Por su parte la Figura 2, muestra con Mathematica las gráficas de las funciones *f(x)* y *g(x)* para los distintos valores de *k*.

FIGURA 1. *Ejemplo de applet con GeoGebra de deslizador para obtener la gráfica de la función g(x) en función del valor del parámetro k.*



Fuente: Elaboración propia con GeoGebra.

FIGURA 2. *Gráficas de la función f(x) y g(x) para cada uno de los valores del parámetro entero k en el intervalo [-5, 5].*



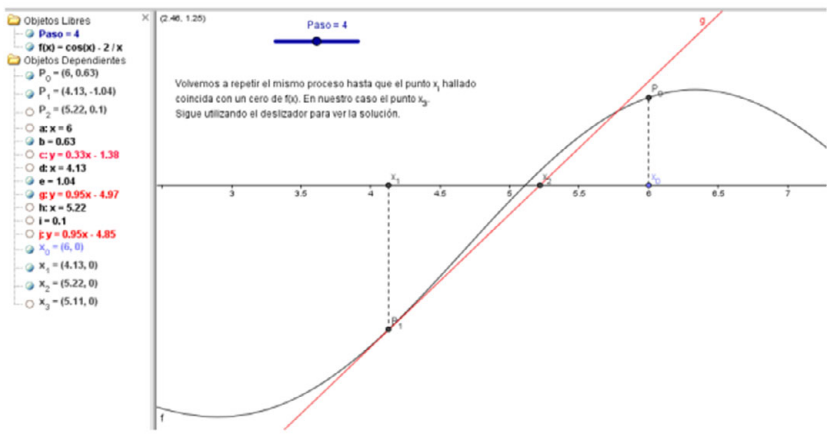
Función f(x) Función g(x)
Fuente: Elaboración propia con Wolfram Mathematica.

Seguiremos con un ejemplo para el caso de la titulación de IISI de la Escuela Politécnica Superior. En este caso un posible enunciado podría ser:

"Sea la función $f(x)=cos(x)-2/x$. Selecciona un punto P_0 en el intervalo [3, 7] y, utilizando el método de Newton-Raphson, ve determinando las 4 primeras iteraciones del método. Analiza el comportamiento del procedimiento, indicando si será convergente o divergente, tomando valores para P_0 en cada subintervalo entero".

En Ingeniería Informática es comprensible pedir que el alumnado modifique valores sin necesidad de que vengan dados por un deslizador. En ese sentido, cada estudiante deberá tomar varios valores de P_0, modificándolo en la ventana de datos que se observa a izquierda en Figura 3 y, con el deslizador, va obteniendo las distintas etapas de ejecución del método de Newton-Rapshon (la fórmula recursiva está implementada) y, a partir del comportamiento de las rectas tangentes y los puntos de corte de dichas rectas y el eje OX, el/la estudiante ha de determinar si el método convergerá o divergerá.

FIGURA 3. *Applet en GeoGebra para aplicar el método de Newton-Raphson con deslizador para ir avanzando en las etapas de resolución del método.*



Fuente: Elaboración propia con GeoGebra.

6. CONCLUSIONES

En el presente capítulo hemos tratado de mostrar una propuesta de acción innovadora en el ámbito de la docencia universitaria en matemáticas haciendo uso de las TIC y cuyo objeto es trabajar con el alumnado

una serie de contenidos y competencias de modo que la asimilación por el alumnado y la constatación de esto por parte del equipo docente no esté obstaculizada por las dificultades de cálculo o procedimentales previas que puede tener nuestro alumnado.

Con este tipo de actuaciones podemos complementar tanto la formación como la evaluación de nuestro alumnado, analizando si está asimilando correctamente los conceptos y procedimientos independientemente de sus competencias en operaciones y aritmética. Por tanto, podremos constatar con más fiabilidad dónde observamos las dificultades de aprendizaje de nuestro alumnado para poder incidir en ellas con una mayor perspectiva de mejorar su formación y rendimiento, así como de una apropiada adquisición de los contenidos y del nivel competencial esperado al finalizar la asignatura.

7. REFERENCIAS

Alcívar Castro, E., Zambrano Alcívar, K., Párraga Zambrano, L., Mendoza García, K. y Zambrano Villegas, J. (2019). Software educativo Geogebra. Propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas. Universidad, Ciencia y Tecnología, 23(95), 59-65.

Arraiz Martínez, G.A. y Valecillos Ferriere, M.T. (2010). Regreso a las bases de la Matemática: un imperativo en Educación Superior. Revista Digital Universitaria, 11(9), art90, 14 pp. Recuperado de https://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/1807/art90_2010.pdf

Barberis, A.R. y Del Moral Sachetti, E. (2016). Scrum como herramienta metodológica en el entrenamiento cooperativo de la programación: de la teoría a la práctica. En A.E. De Giusti, I. Sattolo, J.S. Ierache y P.M. Pesado (coords.), Patricia Mabel Actas del XI Congreso de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación (pp. 365-374). Buenos Aires: Universidad de Morón. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53517.

Cachanosky, J. C. (1985). La ciencia económica vs. la economía matemática (I). Revista Libertas, 3, 37pp. Recuperado de https://www.eseade.edu.ar/files/Libertas/47_6_Cachanosky.pdf.

Cachanosky, J. C. (1986). La ciencia económica vs. la economía matemática (II). Revista Libertas, 4, 26pp. Recuperado de https://www.eseade.edu.ar/files/Libertas/46_4_Cachanosky.pdf.

Camós, C.M.; Lion, C.G. y Guglielmone, M.L. (2018). La tecnología como mediadora en la educación matemática: una experiencia con ingresantes universitarios. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 22, 38-45.

Castillo, S. (2008). Pedagogical proposal based on constructivism for the optimal use of ICT in the teaching and learning of mathematics. RELIME: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 11(2), pp. 171-194.

Castro López, M.A.; García Ferrández, P.A.; Sirvent Guijarro, A.; Cabrera Sánchez, J.; Bueno Vargas, A.M.; Martín Alustiza, J.A. y Rodríguez, F. (2018). Conocimientos previos de matemáticas del alumnado en titulaciones de Ingeniería: un análisis sincrónico y diacrónico. En: R. Roig-Vila (ed.). El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior (pp. 112-124). Barcelona: Octaedro.

Comisión Europea (2012). Rethinking Education: Investing in Skills for better socio-economic outcomes. Communication from the Commission to the European Parliament. Estrasburgo: Comisión Europea. Recuperado de https://tinyurl.com/y5hfrlns.

Dowker. A.; Sarkar, A. y Looi, C.Y. (2016). Mathematics Anxiety: What Have We Learned in 60 Years? Frontiers in Psychology, 7, article 508, 16pp.

Dubon, E.; Navarro Climent, J.C.; Pakhrou, T.; Segura Abad, L. y Sepulcre Martínez, J.M. (2013). Estudio de las deficiencias matemáticas en los alumnos de nuevo ingreso. En: J.D. Álvarez Teruel, M.T. Tortosa Ybáñez y N. Pellín Buades (coords.), La producción científica y la actividad de innovación docente en proyectos de redes (pp. 2717-2730). Alicante: Universidad de Alicante.

Eccius-Wellmann, C.C. y Lara-Barragán, A.G. (2016). Hacia un perfil de ansiedad matemática en estudiantes de nivel superior. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 7(18), 109-129.

García Quiroga, B. (2015). Competencias Matemáticas, Expectativas de Aprendizaje y Enculturación Matemática. Escenarios, 13(1), 22-33.

González, C. y Gil, M.C. (2000). El lenguaje de la Ciencia Económica, ¿Por qué la Economía no prescinde de las Matemáticas? Madrid: Ra-Ma.

INTEF (2013). Marco Común de Competencia Digital Docente. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (primera versión 2013, actualizado en 2017). Recuperado de https://tinyurl.com/yxstv8kk.

Lusa Monforte, G. (1985). Las matemáticas en la ingeniería: la obra de Rey Pastor. En M. Español González (Coord.), Actas del I Simposio sobre Julio Rey Pastor (pp. 205-220), Logroño: Instituto de Estudios Riojanos.

Martín-Caraballo, A.M.; Paralera-Morales, C. y Tenorio, A.F. (2017). Dificultades del alumnado en Económicas y Empresariales al enfrentarse al Cálculo Integral. Anales de ASEPUMA, 25, A109, 15pp.

Martín-Caraballo, A.M.; Paralera-Morales, C. y Tenorio, A.F. (2021). Competencias matemáticas básicas del alumnado de nuevo ingreso en Ciencias Económicas y Empresariales: análisis comparativo para el periodo 2014-2019". En B. Medina Gómez, G. Jiménez López y M. Fernández Morilla (eds.), Contenidos de vanguardia en el EEES (pp. 199-212). Madrid: Ediciones Pirámide.

Martín-Caraballo, A.M. y Tenorio Villalón, A.F. (2015). Teaching Numerical Methods for Non-linear Equations with GeoGebra-Based Activities International Electronic Journal of Mathematics Education, 10(2), 53-65.

Martín-Caraballo, A.M. y Tenorio Villalón, A.F. (2021). Uso de las TIC para el aprendizaje de asignaturas cuantitativas en las grados de Ciencias Económicas y Empresariales. En: J. Cruz Ángeles y V.L. Gutiérrez Castillo (coords.). Innovación en la docencia e investigación de las ciencias, Volumen 2 (pp. 357-384). Madrid: Dykinson.

Masero Moreno, I.; Camacho Peñalosa, M.E.; Vázquez Cueto, M.J. y Asián Chávez, R. (2017). Aprendizaje activo de las Matemáticas para la Economía y Empresa: una experiencia docente. En R. Roig Vila (ed.), Investigación en docencia universitaria: diseñando el futuro a partir de la innovación educativa (pp. 626-633). Barcelona: Octaedro.

Melo de Alonso, M.C. (2003). Las matemáticas en la ingeniería a través de la historia. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 13, 53-60.

Mendoza, D.J. y Mendoza, D.I. (2018). Information and Communication Technologies as a Didactic Tool for the Construction of Meaningful Learning in the Area of Mathematics. International Electronic Journal of Mathematics Education, 13(3), pp. 261-271.

Olivo Estrada, J.R.; Benítez Hernández, A. y López Estrada, E. (2012). Práctica Docente y Aprendizaje de la Matemática en Economía: La Percepción del Alumno. En E. Meza Ramos et al. (coords.), Memoria del XXI Coloquio Mexicano de Economía Matemática y Econometría, Tomo II (pp. 368-376). Nayarit: Eumed.

Onians, J. (1989). War, Mathematics, and Art in Ancient Greece. History of the Human Sciences, 2(1), 39-62.

Peker, M. y Erketin, E. (2011). The Relationship between Mathematics Teaching Anxiety and Mathematics Anxiety. The New Educational Review, 23(1), 213-226.

Rey Pastor, J. (1929). Curso de Cálculo Infinitesimal, 2da. edición. Buenos Aires.

Reyero Sáez, M. (2019). La educación constructivista en la era digital. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 12, pp. 111-127.

Rico, L. y Lupiañez, J.L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Madrid: Alianza Editorial.

Rueda-Gómez, K.L. y Rodríguez-Muñiz, L.J. (2020). Estrategia tecnológica para nivelar los presaberes matemáticos en la educación superior. En: V. Vega Carrero y E. Vendrell Vidal (eds.), In-Red 2020 - VI Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (pp. 357-365). Valencia: Universitat Politècnica de València.

Sáez López, J.M. (2010). Análisis de la aplicación efectiva de la metodología constructivista en la práctica pedagógica en general y en el uso de las TICs en particular. XXI: Revista de Educación, 12, pp. 261-270.

Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. Matemáticas, Educación y Sociedad, 2(2), 1-18.

Sánchez Rosal, A.A. (2012). Incorporación de las TICs en el aprendizaje de la matemática en el sector universitario. Revista de Educación Matemática, 27(3), 26-38.

UNESCO (2015). Declaración de Quingdao: Aprovechar las oportunidades digitales. Liderar la transformación de la educación. Quingdao: UNESCO. Recuperado de https://tinyurl.com/yyo4dh49.

LA PERCEPCIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA SOBRE LOS "JUEGOS SERIOS" Y LA GAMIFICACIÓN APLICADA A LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA: UNA PROPUESTA DE ITINERARIO DE HABILIDADES BLANDAS

JUAN JOSÉ MORILLAS GUERRERO
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Universidad Politécnica de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

La formación universitaria del estudiantado de ingeniería está siendo objeto de un movimiento de innovación educativa de gran impacto que persigue buscar la mayor eficacia en los resultados de aprendizaje. El profesorado se afana en buscar nuevas formas de conseguir la mejor metodología posible y despertar el interés del alumnado por las asignaturas tan tecnificadas. Se trata de acercar los contenidos y conocimientos teóricos a una práctica que dinamice el aprendizaje e impulse al estudiante a conseguir el éxito cognitivo.

Esta labor que desarrollan los profesores debe ser contrastada con la percepción que el estudiante recibe y luego elabora en su proceso de enseñanza-aprendizaje. ¿Cómo es la opinión del alumnado sobre la innovación educativa y su aplicación a la mejora de su formación? Esta es la gran cuestión que intenta plantear el presente trabajo. Fruto de una investigación estadística sobre alumnos de ingeniería ante la encuesta sobre el papel de los juegos serios en su formación se ha desarrollado un estudio que realiza un acercamiento a la idea de mejora continua, eficiencia y carácter lúdico como elementos innovadores en la formación del futuro ingeniero.

En los resultados hemos podido descubrir las materias en las que ha habido utilización de estas nuevas metodologías ya sean gamificación, simuladores, *scape rooms*, concursos, *hackatons*, i*deatons*, u otras, en especial, juegos que podemos calificar de temática u orientación "seria" y no únicamente de esparcimiento o recreo. Hemos podido constatar cuál es la percepción de los estudiantes encuestados sobre aspectos de su aprendizaje como rapidez en la asimilación de contenidos, afianzamiento de los contenidos, mayor o menor desarrollo de la atención, el cansancio o fatiga mental, entre otros aspectos que influyen en la transmisión del conocimiento. Y, claro está, hemos hecho hincapié en demostrar si toda esta percepción también se denota en los resultados de aprendizaje finales, además de en el desarrollo de la habilidades sociales y personales.

Se trata de un trabajo original que ha incidido en comunicar una experiencia de alto interés según los fundamentos de un Proyecto de Innovación Educativa sobre las mejora de las competencias emprendedoras en el estudiantado de ingenierías (IE22_1401) y que ahora va a poder ser difundido para su conocimiento por la comunidad científica consiguiendo así que se corrobore que los estudiantes en la actualidad reclaman este tipo de metodologías en el nivel universitario como adaptación e inclusión de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje de forma que se mejoren las calificaciones y se consiga una identidad entre los conocimientos y los aprendices. Todo ello creemos que ayudará a avanzar en una mejor enseñanza universitaria de calidad y moderna.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La historia de la investigación científica sobre los juegos serios no llega a las dos décadas y a veces no es fácil poder concretar una revisión actualizada de su producción (Boyle et al., 2016; Connolly, 2012). Sin embargo, existe una gran preocupación por conocer los impactos -sobre todo positivos- que estos juegos producen en las personas y, académicamente, si existe alguna relevancia para el proceso de aprendizaje.

Han sido varios los ejes de análisis que se han trabajado desde la literatura científica. Fundamentalmente, en cuanto al juego en sí, a la metodología para estudiar el juego, y en cuanto a los resultados que puede acompañar.

Así se ha diferenciado entre juego digital o no, y si estos estaban dedicados al mero entretenimiento o con aplicaciones de otra naturaleza, como el aprendizaje, pasando a denominarlos, "serios" (Speelman et al., 2014). Para nosotros un subgrupo de estos se dedican a la innovación educativa en el ámbito de las ingenierías (Joiner et al., 2011). Se puede afirmar que más de un 75% de los juegos que han sido abordados por los autores están enfocados en juegos específicos que están relacionados con el aprendizaje como "juego serio".

Entre los impactos analizados se han basado en las metodologías y adquisición de conocimientos y otra gran parte en la producción de resultados afectivos y motivacionales que supongan cambios de comportamiento, efectos fisiológicos en el ser humano y habilidades sociales de otro tipo como las denominadas "habilidades blandas" (González-González et al., 2014; Haferkamp et al., 2011).

Lo que comenzó siendo un éxito en los juegos, sobre todo de entretenimiento, la videoconsola, ha ido dejando paso a otras formas de entrega del juego al jugador con las plataformas en PCS y en ordenadores portátiles, y más recientemente los móviles.

Uno de los resultados más investigado consiste en la efectividad de los juegos serios como metodología de adquisición de conocimientos que ha sido estudiada en diferentes temáticas desde el mejor rendimiento hasta la mejor retención de conceptos a largo plazo (Nishikawa & Jaeger, 2011; Peng, 2009; Suh et al., 2010). También entre la literatura encontramos opiniones no tan favorables hacia los juegos serios, bien porque sus resultados apuntaban más hace la clase tradicional o también hacia la presencial frente al aprendizaje en línea (Cutter-Mackenzie & Edwards, 2013; Gosper et al., 2014; Rondon et al., 2013).

Centrándonos en el resultado de la aplicación de los juegos serios para la consecución de un aprendizaje o un cambio comportamental, los estudios existentes hasta ahora han destacado siete campos de impacto: el

afectivo, el comportamental, el perceptivo/cognitivo, el de adquisición de conocimientos, el fisiológico o de cambios en la condición física, el de adquisición de habilidad y el que trata el presente trabajo sobre la adquisición de "habilidades sociales y blandas" (Boyle et al., 2016).

Sobre la motivación de los jugadores para la adquisición de habilidades sociales destaca el hecho de que parecería que estos parten de una situación emocional de insatisfacción por la vida real y que esas necesidades psicológicas básicas de relación con los demás. Sin embargo, la constatación científica apunta a todo lo contrario que estamos ante individuos "muy sociables" (Herodotou et al., 2014). En este sentido también se ha descubierto la existencia de unas relaciones positivas entre el uso de juegos digitales y la expresividad emocional a favor de las habilidades sociales (Kowert & Oldmeadow, 2013).

El estudio más importante, hasta ahora, sobre las habilidades o competencias sociales supuso una metodología innovadora para la formación de las habilidades blandas (Haferkamp et al., 2011). Es cierto que se trata de un caso muy particular de diseño de un videojuego específico para la adquisición y dominio de habilidades blandas centradas en la comunicación y la toma de decisiones en caso de catástrofes. Los jugadores, mediante simulación realista de un desastre natural fingido, aprendían a comunicarse en condiciones de miedo y estrés, y a poder resolver situaciones conflictivas. El proyecto DREAD-ED (*Disaster Readiness through Education*) que analizó Haferkamp nos ha brindado la oportunidad de conocer las bases científicas de un juego serio aplicado a la formación en habilidades blandas a través de una experiencia testada internacionalmente.

De todo esto podemos afirmar que los autores de distintas disciplinas (Hsu, 1989; Kirriemuir & McFarlane, 2004; Pivec & Kearney, 2007) ya mantienen que los juegos serios son metodologías dotadas de efectividad en la enseñanza tanto de niños como de adultos. Dos son los elementos sustantivos para esta eficacia formativa de los juegos serios: por un lado, el componente motivacional que genera el hecho de "aprender haciendo"; y por otro, la existencia de unos contenidos de aprendizaje de impacto educativo dentro del propio juego, extremo que defendió Haferkamp desde un principio.

Finalmente, hasta ahora la doctrina mantiene una serie requisitos fundamentales (Wolfe & Rogé, 1997) para que un juego serio pueda servir de herramienta de aprendizaje en las habilidades blandas, a saber:

- El entorno del juego debe ser lo más similar posible a la realidad.
- Los desafíos a que se enfrentan los jugadores también deben ser iguales o muy parecidos a los reales.
- Lo habitual es que estos juegos se implementen en modo grupal con el máximo de transparencia y ejercitar la compartición de información, evitando el control minoritario del grupo y el pensamiento grupal dominante.
- El profesor o tutor del juego debe tener la posibilidad de manejar la presión ejercida sobre los equipos tanto por tiempo como por incertidumbre en la toma de decisiones.
- Es indispensable una retroalimentación que identifique el proceso de enseñanza-aprendizaje y valore el desempeño.

La clave estaría en identificar estas "habilidades blandas" (Cunha & Heckman, 2007) sobre las que la doctrina ha escrito bastante (Hernández Herrera & Neri Torres, 2020; Odalys Marrero Sánchez et al., 2018; Silva, 2007) para luego contrastarlas con las que realmente sienten como tales los propios interesados, es decir, los alumnos que están en su período de aprendizaje. Un autor que ha iniciado el debate "contundentemente" sobre estas habilidades fue Heckman que analizó las pruebas de rendimiento (Heckman & Kautz, 2012) afirmando que más allá del coeficiente intelectual y las calificaciones académicas, que son medidas por estos sistemas, hay habilidades que se pasan por alto y son las que verdaderamente "importan en la vida". Por tanto, según Heckman, serían habilidades "blandas":

> "…los rasgos de personalidad, metas, motivaciones y preferencias que se valoran en el mercado laboral, en la escuela y en muchos otros campos…predicen el éxito en la vida"

Aunque si queremos definirlas más en concreto para su posterior estudio pormenorizado, empezamos a experimentar cierta indeterminación. Una aproximación tradicional ha sido la que distingue las habilidades cognitivas de las no cognitivas, aludiendo estas últimas a esas "blandas" que suelen estar fuera del coeficiente de inteligencia (Herrnstein & Murray, 2010) o del conocimiento "cristalizado" (Roberts et al., 2000).

También resulta muy reiterada la clasificación de los denominados "5 Grandes" (Costa Jr & McCrae, 1992) como los rasgos psicológicos o coordenadas cuasicartesianas del individuo: apertura a la experiencia, escrupulosidad, extraversión, amabilidad y neuroticismo. Aunque se han apuntado que existen algunos más y que estos no se ajustan exactamente con las habilidades de preferencia económica/laboral que deben regir el comportamiento como titulado tras su período de formación completo (Almlund et al., 2011).

Ante esta situación, este trabajo se planteó que resultaba de sumo interés y originalidad conocer la percepción del alumnado sobre la adopción e impacto personal de estos juegos serios y la gamificación en la formación para determinar esas habilidades sociales y blandas.

3. PLANTEAMIENTO

Con el presente trabajo queremos dar continuidad a nuestra línea de investigación sobre las nuevas metodologías e innovaciones aplicadas a la formación universitaria en el ámbito de las ingenierías. Se trata de poner en marcha actividades previstas en el Proyecto GAME de innovación educativa (PIE22_1401) sobre gamificación y juegos serios.

Ahora lo que hemos intentado es analizar la situación de los juegos serios en la docencia de nuestros Grados y Másteres en UPM para llegar a comprender qué tipo de beneficios o aprendizajes podemos transmitir con estas innovaciones educativas.

Está claro que de la revisión de la literatura se puede inferir que estos aprendizajes, además de los aspectos cognitivos, resultan de gran utilidad para la formación en competencias y habilidades sociales (blandas).

Sin embargo, aún no tenemos trabajos empíricos que demuestren con datos concretos cuál es la percepción de los propios estudiantes.

De esta manera quedaría acotada nuestra aportación con el presente trabajo, y que se pueden determinar por las siguientes hipótesis:

- Q1: Los estudiantes de ingeniería encuestados cuentan con un conocimiento de las metodologías de gamificación y juegos serios que les hace capaces de identificar su aplicación eficiente a los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Q2: Los estudiantes de ingeniería encuestados se manifiestan proclives a la implementación de estos "juegos serios" como nuevos métodos de interés para su mejora en formación.
- Q3: Los estudiantes de ingeniería encuestados han ofrecido su percepción sobre las habilidades sociales y personales (llamadas "blandas") que pueden desarrollar mejor a través de los citados juegos serios y ofrecer su opinión sobre cuáles son sus progresos o deficiencias en dichas habilidades o competencias.

4. METODOLOGÍA

Se han utilizado los datos de la encuesta diseñada en el Proyecto GAME de la UPM titulado "La gamificación y los juegos serios como medio de mejora de las competencias emprendedoras en el estudiantado de ingenierías UPM" que se diseñó de acuerdo con las previsiones de los profesores y profesoras miembros del Grupo de Investigación REFERENT. Estos docentes se encuentran impartiendo docencia en asignaturas diversas en ciertos cursos de Grado, Máster u otros de las Escuelas de ingeniería agronómica, aeronáutica y del espacio, informática y sistemas informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Se han tenido en cuenta diez asignaturas de los distintos planes de estudios de estas Escuelas. Con esto hemos implicado en el estudio a tres másteres: el de Ingeniería Informática, el de Ingeniería Web, y el de Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados. Además, hemos llegado a seis Grados y dos Dobles Grados: el de Ingeniería Informática y Administración de Empresas y el de Ingeniería de Computadores y

Tecnologías para la Sociedad de la Información. Los Grados encuestados han sido: el de Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software, Ingeniería Informática, Sistemas de Información y Tecnologías para la Sociedad de la Información y el de Ingeniería y Ciencia Agronómica.

Para la captación de los datos se empleó un formulario web de fácil acceso (*https://forms.office.com*) y estructurado en varios bloques, uno de los cuales estaba dedicado específicamente a la percepción de la competencias y habilidades sociales y transversales de los alumnos encuestados de acuerdo con el marco referencial europeo EntreComp (Commission & Directorate-General for Employment, 2019). Se han anonimizado todos los resultados a fin de evitar cualquier utilización no deseada de datos de carácter personal protegidos. Además, se avisaba en el propio formulario de que el uso dado ha sido exclusivamente a los efectos de su análisis estadístico para la divulgación y publicación científica con la finalidad basada en el interés público de la encuesta y se suprimirían de forma absoluta una vez haya concluido. No existió ninguna tipología de datos personales; pero, en todo caso, se garantizaba el respecto de los derechos personales amparados por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personal y garantía de los derechos digitales («BOE» núm. 294, de 6 de diciembre de 2018).

La encuesta fue lanzada durante los meses de mayo a junio de 2022 entre los alumnos y alumnas que recibieron asignaturas de Grado o Máster en las distintas escuelas de ingeniería de la UPM que participan en el Proyecto GAME. Todo ello dio como fruto unos resultados de gran significación con una muestra elevada (n=384) sobre un universo aproximado de 1.700 alumnos. Esto supera los estándares estadísticos lo cual sitúa a nuestro estudio en un rango científico de relevancia con un Nivel de Confianza del 95% y un margen de error de ±5, consiguiendo que nuestras conclusiones a raíz de los estadísticos obtenidos supongan una fiabilidad muy alta. En el tratamiento de los datos se han utilizado estadísticos tradicionales para comprender mejor su alcance.

En cuanto a la metodología para conseguir una propuesta de itinerario de habilidades blandas, no existe hasta ahora una construcción específica -más allá de la simple taxonomía de John ya citada o las “pruebas

de rendimiento" de Heckman, pero para su medición, o del portfolio de Silva aunque como utilidad-; de ahí la originalidad de este trabajo que ha diseñado todo un constructo psicológico (Mestre Navas et al., 2000; Attorresi et al., 2009) desde la base de la propia percepción de los estudiantes que libre y espontáneamente se han enfrentado a sus propias fuerzas y debilidades para decidir hasta qué punto comprenden que un rasgo de personalidad o una formulación de su condición hábil puede ser un determinante de su situación individual.

Estamos pues ante una metodología propia y sugerente que se convierte en eficaz desde el momento mismo en que son los propios implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje el que desde la introspección verifica las necesidades y carencias, o fortalezas y desafíos para establecer unos resultados que desea conseguir. Posteriormente, bastaría con asociar sus percepciones a las definiciones actuales de habilidades sociales, personales y de relación para conseguir el tan ansiado itinerario de competencias blandas para nuestros alumnos de la UPM. Aunque claro está al servicio de todo aquel que quiera implementarlo.

5. RESULTADOS

5.1. SITUACIÓN ANTE LOS "JUEGOS SERIOS"

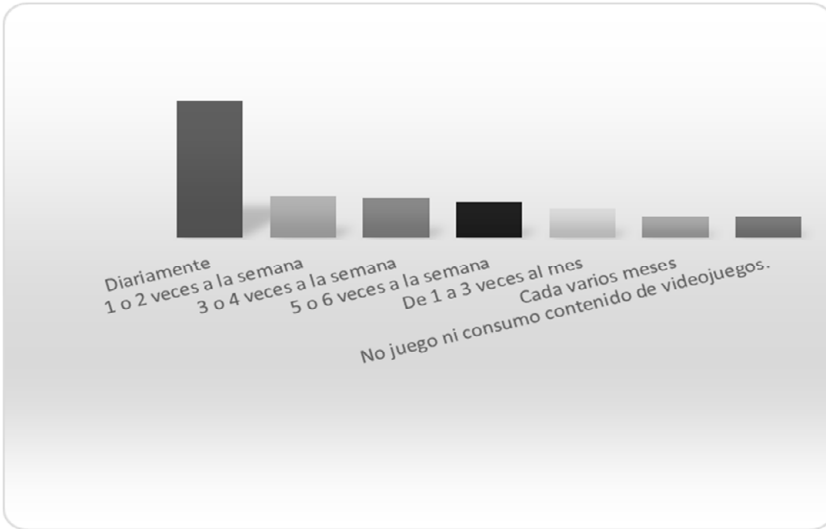
Antes de comenzar con el primer punto de los resultados, podemos aportar algunas características básicas del perfil del alumnado encuestado dado que se trata de una encuesta anonimizada solamente relacionados con la edad y el sexo.

Así, la edad media de los encuestados está en 20,326 años, y en cuanto al sexo, debido a la situación de las carreras científicas en nuestro país, el 81% de los encuestados es hombre frente al 18% de mujeres y un 1% que prefiere no pronunciarse.

A continuación pasamos a la situación actual del estudiantado encuestado en nuestro proyecto. Destacando, de entrada, un hecho demoledor: más del 41% de los encuestados juegan a videojuegos a diario. Solamente un exiguo 6,5% afirman no jugar ni consumir contenido de

videojuegos alguno. El resto sí juega con distintas frecuencias como se puede ver en el Gráfico 1.

GRÁFICO 1. *Consumo de videojuegos de cualquier aplicación por alumnado encuestado.*

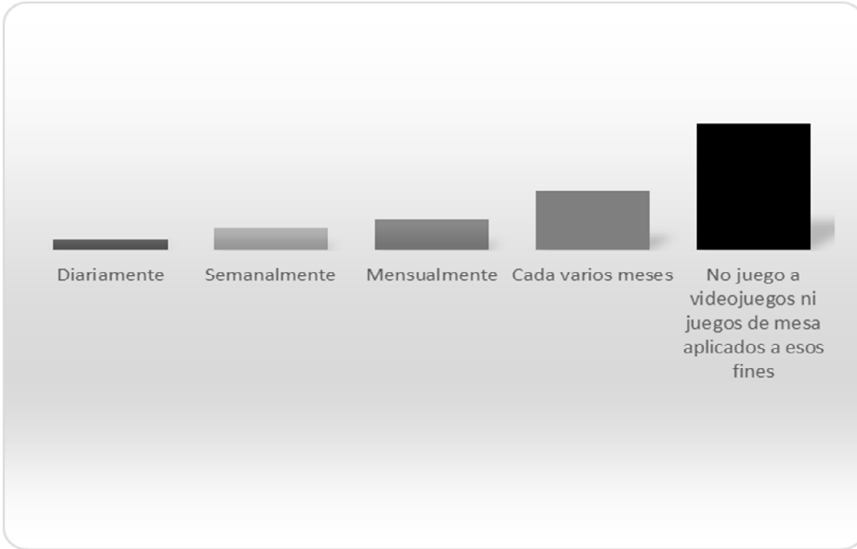


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Proyecto GAME mayo22.

Otro de los rasgos definitorios de la situación ante la faceta lúdica del juego como entretenimiento fue la constatación del consumo ya con una implementación del tipo "serio" como el aprendizaje. Aquí destacaron nuevamente los hallazgos, como se puede ver en el Gráfico 2.

Pero, en sentido opuesto, más del 50% de la muestra mantiene que no juega a videojuegos ni a juegos de mesa con usos didácticos, ni siquiera para mejorar sus estudios. No obstante, el resto sí afirma que se ocupa con estos juegos serios de su proceso de enseñanza-aprendizaje en mayor o menor medida, resaltando el uso mensual de un 35% de la población preguntada. Todo lo cual nos llevaría a validar la Q1, manteniendo que los estudiantes de ingeniería encuestados cuentan con un conocimiento de las metodologías de gamificación y juegos serios que les hace capaces de identificar su aplicación eficiente a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

GRÁFICO 2. *Consumo de videojuegos o juegos de mesa aplicados a la mejora del aprendizaje o estudios del alumnado encuestado.*



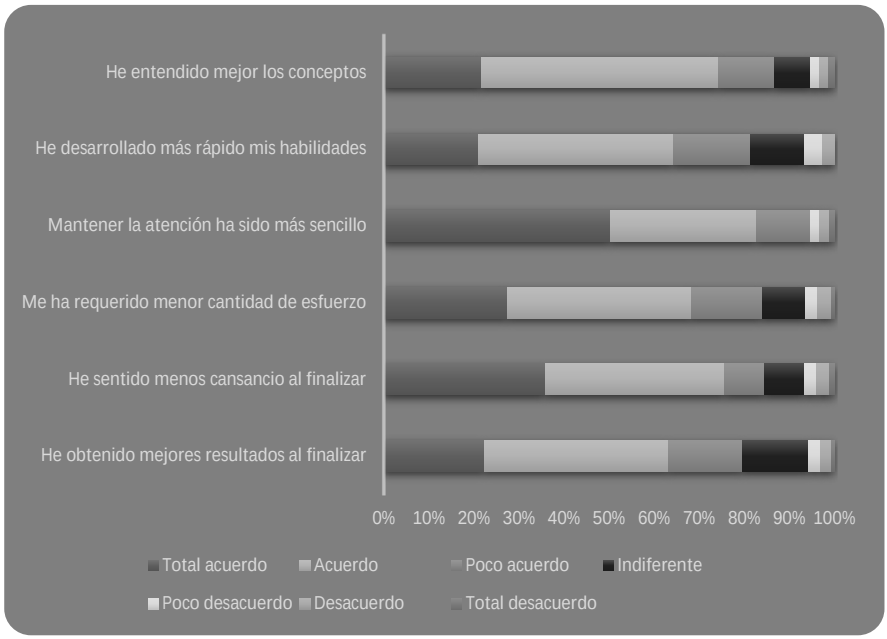
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Proyecto GAME mayo22.

El tercer pilar de análisis de la situación ante los "juegos serio" entra de lleno en la percepción del estudiantado que ha estado en contacto con métodos de gamificación o que ha utilizado estos juegos para formarse en cuanto a si ha conseguido o no algunos beneficios o resultados de mejora.

Es significativo lo que los datos nos han desvelado, como se puede apreciar en el Gráfico 3, cuando se trata de que la persona a la que se pregunta se manifiesta sobre las consecuencias o beneficios de la implementación de los juegos serios en su proceso de enseñanza y en su disposición a la adquisición de competencias.

Podemos apreciar que, en general, las opiniones están centradas en el "Total acuerdo" y el "Acuerdo" ya que 7 de cada 10 personas encuestadas afirman una predisposición muy positiva hacia este tipo de metodologías. Y todo esto corroborado en los datos concretos; así, más del 64% manifiesta que ha desarrollado más rápidamente sus habilidades (entendidas por las sociales o personales).

GRÁFICO 3. *Percepción sobre los beneficios de la implementación de metodologías innovadoras de gamificación y juegos de mesa aplicados a la mejora del aprendizaje o estudios del alumnado encuestado.*



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Proyecto GAME mayo22.

Del mismo modo, resulta de gran interés científico descubrir el resultado sobre la sencillez que ha experimentado el alumno en lo que se refiere al mantenimiento de la atención en el aprendizaje, hecho fundamental para una eficiente transmisión de conocimientos y habilidades, aquí nos vamos a las 9 de cada 10 personas que se postulan a favor absolutamente. Y llama también poderosamente la atención que ocurre algo similar cuando se trata de saber cómo se encuentra el alumno tras su aprendizaje, ya que más del 75% de los encuestados afirman que habían sentido menos cansancio con la experiencia de estos juegos serios. Mientras tanto los resultados negativos por estar en "Desacuerdo" o en "Total desacuerdo" apenas son representativos y se reducen a unas cuantas respuestas con un pingüe 1% de seguidores. De esta manera, podemos afirmar que se cumple la Q2 en cuanto a estos "juegos serios" como nuevos métodos de interés para la mejora en su formación.

Finalmente, si algo destaca en la didáctica son los resultados. Pues bien, aquí ocurre casi lo mismo, ya que el estudiantado encuestado afirma en su gran mayoría, casi el 64%, que ha obtenido mejores resultados al finalizar estas metodologías de gamificación y juegos serios.

5.2. PERCEPCIÓN DE HABILIDADES BLANDAS.

De los datos que hemos analizado hemos podido extraer importantes resultados sobre la percepción de los estudiantes en cuanto a sus competencias y habilidades ya que se les ha interrogado en concreto por cada una de ellas.

Se ha utilizado como punto de partida en nuestro estudio del marco referencial europeo EntreComp, pero únicamente como estructura básica que permitiera al alumnado enfrentarse a preguntas de índole personal sobre cómo hacen las cosas, cómo se enfrentan a los retos sociales y cotidianos dentro de un sistema de aprendizaje hacia la profesionalidad como es el caso de las ingenierías.

A partir de aquí hemos podido conocer la percepción que el alumno en una puntuación sencilla (de 0 a 5) podía autoevaluarse y desde ahí, a través de los aportes doctrinales más significativos de los autores que han tratado en detalle el tema de las habilidades, hemos podido construir todo un análisis preciso de competencias y habilidades "blandas" según se aprecia en la Tabla 1 y al tiempo proponer una serie de habilidades que se pueden corresponder con los resultados indiciarios.

De esta manera, desde los treinta resultados de aprendizaje y en un orden decreciente, de mayor percepción media del alumno hemos conseguido encontrar y despejar una serie cerrada de posibles habilidades sociales y personales que bajo la visión del propio implicado en ellas determina como más necesarias. Por ello, la Q3 queda también verificada por la visión que hemos podido obtener del alumnado sobre sus habilidades y que nos ha permitido determinar sus progresos o deficiencias en dichas competencias.

TABLA 1. *Análisis de competencias y habilidades "blandas" en relación al resultado de aprendizaje del Marco Europeo EntreComp según la percepción del alumnado encuestado por orden decreciente de percepción de los alumnos encuestados.*

N.º Competencia	Resultado de aprendizaje según Marco europeo EntreComp (McCallum E. et al., 2018; Morillas Guerrero & Tovar Caro, 2022)	PROPUESTA HABILIDAD/COMPETENCIA BLANDAS "abecedario de las competencias sociales y personales del ingeniero/a futuro/a UPM".	Percepción autoevaluada del alumno encuestado Puntuación de 0 a 5
RES 1	Ser capaz de aprender de los logros y fracasos, y de los comentarios recopilados de mis compañeros.	RESILIENCIA	4,072
RES 2	Ser capaz de superar obstáculos al realizar mis planes.	AUTODISCIPLINA	3,900
RES 3	Ser consciente de que es importante que mi conducta respete y promueva el comportamiento ético.	HONESTIDAD/COMPORTAMIENTO ÉTICO	3,846
RES 4	Ser capaz de aprender de las actividades de monitoreo y evaluación.	TRABAJO EN ENTORNOS DE INCERTIDUMBRE	3,769
RES 5	Ser capaz de evaluar una idea desde varios ángulos.	CARÁCTER CRÍTICO	3,726
RES 6	Ser capaz de delegar tareas y capacitar a los compañeros de trabajo para crear el mayor valor.	LIDERAZGO	3,701
RES 7	Ser capaz de animar a otros a tomar responsabilidad.	TRABAJO EN EQUIPO	3,693
RES 8	Ser capaz de entender diferentes contenidos y utilizar este conocimiento en varias áreas de manera creativa.	CREATIVIDAD	3,680
RES 9	Ser capaz de desarrollar y comparar diferentes escenarios futuros.	ORDEN Y ORGANIZACIÓN	3,661
RES 10	Ser capaz de mantener el espíritu elevado en mi equipo.	CONTROL DE IMPULSOS	3,643

RES 11	Ser capaz de aprovechar nuevas oportunidades cuando me enfrento a nuevos desafíos.	PERSEVERANCIA	3,634
RES 12	Ser capaz de ayudar a otros a definir y lograr sus metas.	LIDERAZGO	3,629
RES 13	Ser capaz de recopilar y evaluar los datos necesarios para tomar decisiones de manera efectiva.	ENERGÍA Y ESTABILIDAD EMOCIONAL	3,621
RES 14	Ser capaz de evaluar el impacto de mi actividad.	CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL	3,565
RES 15	Ser capaz de animar a otros a ser creativos.	SIMPATÍA	3,554
RES 16	Ser capaz de reunir información de una amplia gama de fuentes para comprender las necesidades de los usuarios.	EMPATÍA	3,538
RES 17	Ser capaz de definir prioridades con información parcial o ambigua	TOLERANCIA A LA FRUSTRACIÓN	3,476
RES 18	Ser capaz de utilizar mi red para obtener diferentes perspectivas.	SOCIABILIDAD Y TRABAJO EN RED	3,472
ES 19	Ser capaz de usar estrategias para reducir riesgos.	ACTUACIÓN ESTRATÉGICA	3,456
RES 20	Ser capaz de desarrollar estrategias para explotar oportunidades.	ANÁLISIS ESTRATÉGICO	3,379
RES 21	Ser capaz de realizar y evaluar diferentes oportunidades.	PLANIFICACIÓN	3,371
RES 22	Ser capaz de asignar recursos de manera efectiva de acuerdo con nuestra hoja de ruta.	MOVILIZACIÓN DE RECURSOS	3,326
RES 23	Ser capaz de mantenerme motivado.	MOTIVACIÓN Y ESTABILIDAD EMOCIONAL	3,309

RES 24	Ser capaz de hacer que todas las partes interesadas relevantes actúen en una oportunidad.	MOVILIZACIÓN DE PERSONAS	3,268
RES 25	Ser capaz de crear una 'hoja de ruta' basada en mi visión.	AUTODISCIPLINA	3,231
RES 26	Ser capaz de crear una estrategia de comunicación para movilizar a las personas.	COMUNICACIÓN SINCERA	3,048
RES 27	Ser capaz de ver cómo las tendencias del mercado crean amenazas y oportunidades para mi empresa.	ESPÍRITU EMPRENDEDOR	3,010
RES 28	Ser capaz de desarrollar indicadores de desempeño para monitorear el progreso.	PLANIFICACIÓN	2,997
RES 29	Ser capaz de recaudar y gestionar los fondos necesarios.	GESTIÓN DE RECURSOS	2,665
RES 30	Ser capaz de crear un plan financiero sostenible.	COMPRENSIÓN FINANCIERA	2,520

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta Proyecto GAME mayo22 y completada por aspectos de (McCallum E. et al., 2018; Morillas Guerrero & Tovar Caro, 2022)

De esta analítica cabe destacar -como no podía ser de otra manera- los máximos y mínimos percibidos. Así, los alumnos ante las preguntas sobre sus capacidades tras experiencias de gamificación y juegos serios nos han ofrecido rasgos que pueden identificarse con habilidades sociales y personales que denominamos "blandas" y que pueden influir en su forma de aprendizaje. Las cinco que se han podido inferir de esos rasgos aprehendidos a través de estas metodologías innovadoras son:

- La resiliencia,
- La autodisciplina,
- La honestidad y el comportamiento ético,
- El trabajo en entornos de incertidumbre, y
- El carácter crítico.

En el lado contrario, nos encontramos con los cinco resultados de aprendizaje que menos valoración han ofrecido los estudiantes encuestados, y que representan -según ellos- donde tendríamos que hacer más hincapié los docentes en nuestras asignaturas, a saber:

- La comprensión financiera,
- La gestión de recursos,
- La planificación,
- El espíritu emprendedor, y
- La comunicación sincera (oral y escrita).

PROPUESTA DE HABILIDADES BLANDAS.

Con todos los datos y análisis que hemos podido sistematizar durante este trabajo, hemos querido desarrollar una humilde contribución al resto de la comunidad universitaria para que pueda extraer futuras líneas prácticas de mejora de las enseñanzas y para que se atrevan a poner en marcha actividades de gamificación y juegos serios que abunden en la transmisión de estas competencias y habilidades blandas que tan importantes serán para los trabajadores del futuro.

Sin ánimo de ser exhaustivos, dada la problemática expuesta que se puede ampliar con el encendido debate sobre si la personalidad del individuo es permanente o cambiante a lo largo de la vida (Borghans et al., 2008), o si existe una personalidad para cada situación (Mischel, 2013), hemos querido definir diversas facetas de la personalidad en tanto que las hemos analizado y revisado durante este trabajo como potenciales habilidades blandas y que hemos venido en denominar *"el abecedario de las competencias sociales y personales del ingeniero/a futuro/a"* como se puede apreciar en la Tabla 2.

TABLA 2. *Propuesta adaptada de habilidades "blandas" de los estudiantes encuestados en Proyecto GAME.. El "abecedario de las competencias sociales y personales del ingeniero/a futuro/a en UPM".*

A)	Análisis y actuación estratégicas.
B)	Autodisciplina.
C)	Carácter crítico.
D)	Comprensión financiera.
E)	Comunicación sincera (oral y escrita).
F)	Conciencia medioambiental.
G)	Control de impulsos.
H)	Creatividad.
I)	Empatía.
J)	Energía.
K)	Espíritu emprendedor.
L)	Estabilidad emocional.
M)	Honestidad/comportamiento ético.
N)	Liderazgo.
O)	Motivación.
P)	Movilización de personas.
Q)	Movilización y gestión de recursos.
R)	Orden u organización.
S)	Perseverancia.
T)	Planificación.
U)	Resiliencia.
V)	Simpatía.
W)	Sociabilidad y trabajo en red.
X)	Tolerancia a la frustración.
Y)	Trabajo en entornos de incertidumbre.
Z)	Trabajo en equipo.

Fuente: Elaboración propia a partir de la correlación entre capacidades preguntadas y percibidas por los propios alumnos de la Encuesta Proyecto GAME mayo22 y completada por aspectos psicológicos básicos (Gough & Heilbrun, 1983)

5. DISCUSIÓN

Nuestro trabajo ha tratado, desde el tratamiento empírico de los datos ofrecidos por nuestros estudiantes en su propia percepción y la originalidad de un acercamiento metodológico práctico y eficiente, crear un constructo psicológico como itinerario de habilidades blandas (de naturaleza social, personal y transversales) que completen la formación meramente cognitiva en la formación universitaria de nuestros futuros ingenieros. No obstante, se abre la puerta a la discusión futura de otras investigaciones que puedan aportar nuevas reflexiones, pero esta relación supone un gran avance en la definición de estas nuevas habilidades de nuestra sociedad global y digital.

6. CONCLUSIONES

La principal conclusión de nuestro estudio consiste en que el estudiantado de ingeniería de nuestra Universidad está plenamente volcado hacia la utilización habitual de los juegos en su vida cotidiana dada su naturaleza de nativos digitales lo cual los lleva a ser proclives a su empleo simultáneo en actividades "serias" como el aprendizaje.

El trabajo también constata que el alumnado está familiarizado y concibe como positivos estos "juegos serios" como metodologías didácticas que favorecen la formación, facilitan el desarrollo más rápido de sus habilidades, minimizan el esfuerzo de aprendizaje, hacen más sencillo el mantener la atención, y permiten al estudiante experimentar menor cansancio al finalizar las tareas.

Es concluyente que estas metodologías innovadoras con base en el juego serio permiten transmitir competencias y habilidades más allá de las puramente cognitivas para llegar a otras transversales que hacen más profunda la formación al añadir rasgos personales de alto valor en los perfiles ingenieriles. Y de este modo se infiere con facilidad que los resultados de aprendizaje obtenidos son mejores.

Del mismo modo, se puede concluir que existe una estructura percibida por los propios estudiantes a tenor de ciertos resultados de aprendizaje que se le han propuesto dentro de un marco referencial de competencias

ante el cual ofrecen respuestas de alto valor empírico, tras la correspondiente introspección, para descubrir sus deficiencias o fortalezas en rasgos de personalidad que estiman de utilidad formativa.

De gran importancia, ha sido el descubrimiento de estas fortalezas o deficiencias en cuanto a su percepción de habilidades, determinándose que aquellas más importantes a sus ojos han sido: resiliencia, autodisciplina, honestidad y el comportamiento ético, trabajo en entornos de incertidumbre, y carácter crítico; mientras que las que tienen menor tratamiento en las asignaturas son: comprensión financiera, gestión de recursos, planificación, espíritu emprendedor, y comunicación sincera (oral y escrita).

Por último, a raíz de estos rasgos de personalidad se puede establecer un constructo psicológico que deviene en distintas facetas del individuo como estudiante ante su propio proceso de enseñanza-aprendizaje y de ahí se pueden establecer unas habilidades sociales y personales, denominadas blandas, para ser tenidas en cuenta en la formación que reciben y ser trabajadas desde ya en sus currículos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

A todo el alumnado de la UPM que ha participado en la encuesta de evaluación del Proyecto GAME de innovación educativa de la UPM (PIE22_1401) por su contribución al análisis científico y a la mejora de sus procesos de enseñanza-aprendizaje con la utilización de juegos serios. También hacemos extensivo nuestro agradecimiento a Daniel Villanueva Pérez sin cuya colaboración no hubiera sido posible el tratamiento básico de los datos, así como al Grupo de Investigación REFERENT y a los docentes que lo componen por su inestimable apoyo y colaboración.

8. REFERENCIAS

Almlund, M., Duckworth, A. L., Heckman, J., & Kautz, T. (2011). Personality psychology and economics. In Handbook of the Economics of Education (Vol. 4, pp. 1–181). Elsevier.

Attorresi, H. F., Lozzia, G. S., Abal, F. J. P., Galibert, M. S., & Aguerri, M. E. (2009). Teoría de Respuesta al Ítem. Conceptos básicos y aplicaciones para la medición de constructos psicológicos. Revista Argentina de Clínica Psicológica, 18(2), 179–188.

Borghans, L., Duckworth, A. L., Heckman, J. J., & Ter Weel, B. (2008). The economics and psychology of personality traits. Journal of Human Resources, 43(4), 972–1059.

Boyle, E. A., Ribeiro, C., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., & Ninaus, M. (2016). Una revisión sistemática de la literatura de evidencia empírica sobre juegos decomputadora y juegos serios.

Commission, E., & Directorate-General for Employment, S. A. and I. (2019). EntreComp : the European Entrepreneurship Competence Framework. Publications Office. https://doi.org/doi/10.2767/492098

Connolly, T. M. (2012). Una revisión sistemática de la literatura de evidencia empírica sobre juegos de computadora y juegos serios. 59(2).

Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Four ways five factors are basic. Personality and Individual Differences, 13(6), 653–665.

Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The technology of skill formation. American Economic Review, 97(2), 31–47.

Cutter-Mackenzie, A., & Edwards, S. (2013). Toward a model for early childhood environmental education: Foregrounding, developing, and connecting knowledge through play-based learning. The Journal of Environmental Education, 44(3), 195–213.

González-González, C., Toledo-Delgado, P., Collazos-Ordoñez, C., & González-Sánchez, J. L. (2014). Design and analysis of collaborative interactions in social educational videogames. Computers in Human Behavior, 31, 602–611.

Gosper, M., McKenzie, J., Pizzica, J., Malfroy, J., & Ashford-Rowe, K. (2014). Student use of technologies for learning â€" what has changed since 2010? Proceedings of ASCILITE 2014-Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education.

Gough, H. G., & Heilbrun, A. B. (1983). The adjective check list manual. Consulting Psychologists Press.

Haferkamp, N., Kraemer, N. C., Linehan, C., & Schembri, M. (2011). Training disaster communication by means of serious games in virtual environments. Entertainment Computing, 2(2), 81–88.

Heckman, J. J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. Labour Economics, 19(4), 451–464. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.labeco.2012.05.014

Hernández Herrera, C. A., & Neri Torres, J. C. (2020). Las habilidades blandas en estudiantes de ingeniería de tres instituciones públicas de educación superior. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo, 10(20). https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.678

Herodotou, C., Kambouri, M., & Winters, N. (2014). Dispelling the myth of the socio-emotionally dissatisfied gamer. Computers in Human Behavior, 32, 23–31.

Herrnstein, R. J., & Murray, C. (2010). The bell curve: Intelligence and class structure in American life. Simon and Schuster.

Hsu, E. (1989). Role-event gaming simulation in management education: A conceptual framework and review. Simulation & Games, 20(4), 409–438.

Joiner, R., Iacovides, J., Owen, M., Gavin, C., Clibbery, S., Darling, J., & Drew, B. (2011). Digital games, gender and learning in engineering: Do females benefit as much as males? Journal of Science Education and Technology, 20(2), 178–185.

Kirriemuir, J., & McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning.

Kowert, R., & Oldmeadow, J. A. (2013). (A) Social reputation: Exploring the relationship between online video game involvement and social competence. Computers in Human Behavior, 29(4), 1872–1878.

McCallum E., Weicht R., McMullan L., Price, A., Bacigalupo, M., & O'Keeffe, W. (2018). EntreComp into Action: get inspired, make it happen. In Scientific and Technical Research Reports. https://doi.org/10.2760/574864

Mestre Navas, J. M., Guil Bozal, M. R., Carreras de Alba, M. R., & Braza Lloret, P. (2000). Cuando los constructos psicológicos escapan del método científico: el caso de la inteligencia emocional y sus implicaciones en la validación y evaluación. Recuperado El, 20.

Mischel, W. (2013). Personality and assessment. Psychology Press.

Morillas Guerrero, J. J., & Tovar Caro, E. (2022). Entrepreneurial Skills in Engineering Students Based on Entrecomp: an Analysis of Their References in the Entrepreneurial Vocation Through Gamified Learning Strategies. EDULEARN22 Proceedings, 1, 1400–1409. https://doi.org/10.21125/edulearn.2022.0368

Nishikawa, K. A., & Jaeger, J. (2011). A computer simulation comparing the incentive structures of dictatorships and democracies. Journal of Political Science Education, 7(2), 135–142.

Odalys Marrero Sánchez, S., Rachida Mohamed Amar, D., & Xifra Triadú, J. (2018). HABILIDADES BLANDAS: NECESARIAS PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO. SOFT SKILLS: NECESSARY FOR THE INTEGRAL TRAINING OF THE UNIVERSITY. Revista Científica ECOCIENCIA, 1–18.

Peng, W. (2009). Design and evaluation of a computer game to promote a healthy diet for young adults. Health Communication, 24(2), 115–127.

Pivec, M., & Kearney, P. (2007). Games for learning and learning from games. Informatica, 31(4).

Roberts, R. D., Goff, G. N., Anjoul, F., Kyllonen, P. C., Pallier, G., & Stankov, L. (2000). The armed services vocational aptitude battery (ASVAB): Little more than acculturated learning (Gc)!? Learning and Individual Differences, 12(1), 81–103.

Rondon, S., Sassi, F. C., & Furquim de Andrade, C. R. (2013). Computer game-based and traditional learning method: a comparison regarding students' knowledge retention. BMC Medical Education, 13(1), 1–8.

Silva, A. (2007). Developing Soft Skills in Engineering Studies - The Experience of Students' Personal Portfolio. International Conference on Engineering Education - ICEE 2007, 3–8. https://ssrn.com/abstract=1506071

Speelman, E. N., García-Barrios, L. E., Groot, J. C. J., & Tittonell, P. (2014). Gaming for smallholder participation in the design of more sustainable agricultural landscapes. Agricultural Systems, 126, 62–75.

Suh, S., Kim, S. W., & Kim, N. J. (2010). Effectiveness of MMORPG-based instruction in elementary English education in Korea. Journal of Computer Assisted Learning, 26(5), 370–378.

Wolfe, J., & Rogé, J. N. (1997). Computerized general management games as strategic management learning environments. Simulation & Gaming, 28(4), 423–441.

DIVERTIRSE Y APRENDER MATEMÁTICAS/FÍSICA Y QUÍMICA CON EL CINE: LA PELÍCULA *"UP"* DE DISNEY-PIXAR

ROBERTO A. GARCÍA VENTOSA
Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities

Mª CARMEN ESCRIBANO RÓDENAS
Universidad San Pablo-CEU, CEU Universities

1. INTRODUCCIÓN

Las Matemáticas y la Física y Química son dos asignaturas de Educación Secundaria y Bachillerato de las que más rechazos y bloqueos provocan entre los alumnos de esta etapa educativa. Sin embargo el cine, como medio audiovisual universal, tiene un poder especial de seducción entre los jóvenes y adolescentes, además del potencial didáctico del lenguaje cinematográfico. Si utilizamos el cine como recurso didáctico se puede estimular la atención y motivación del estudiante para conseguir un aprendizaje significativo incluso en las materias que más animadversión provocan entre los alumnos.

García y Escribano (2022) realizan un estudio del contexto pedagógico aplicable al Séptimo Arte, y ven la manera en que se puede enfocar al estudio de la Matemática en general y de la Probabilidad en particular, materias que son de importancia máxima en el currículo y en la vida real, pero que encierran cierta problemática en lo relativo a *feedbacks* negativos provenientes de los estudiantes en general, y en especial los pertenecientes al segmento educativo de Educación Secundaria y Bachillerato. Señalan los autores que las dos perspectivas con más calado académico que nos puede ofrecer el cine como recurso didáctico, en dicho tramo formativo, son su capacidad para motivar y el mantenimiento de la atención del alumno. ¡Nada más y nada menos! No en vano, el cine,

como medio audiovisual que es, atrae y seduce a la casi la totalidad de los jóvenes, y además tiene una capacidad prácticamente ilimitada para hacer llegar hasta el espectador temas de toda índole, tanto en el terreno lúdico como en el pedagógico. Su aliado para hacerlo es el lenguaje cinematográfico, que acentúa con su persuasión el mensaje que quiere transmitir el director y el filme.

Ya solo por esas características el cine debería merecer la atención de los profesores y del mundo educativo en general, pero es que además, el celuloide supone una ayuda inestimable cuando se trata de integrar el contenido científico-matemático y/o las competencias en la vida del alumnado de forma natural y no forzada, lo que desemboca en la posibilidad de consecución de aprendizajes significativos, independientemente de la tipología de aprendizaje, dejando intacto el rigor académico que nunca se debe perder.

Continúan García y Escribano elaborando un dossier de películas lo más completo posible para ponerlo a disposición de cualquier persona interesada, y que pudiera además ser utilizado por los profesionales de la enseñanza, adaptándolo a las necesidades de cada aula y de cada caso concreto (materia, curso, contenido, …).

En este sentido se orienta el presente estudio. Se basa íntegramente en la película *"Up"* (Docter, 2009), filme de animación salido de la factoría Disney-Pixar (Figura 1). Esta pequeña joya del celuloide está orientada a niños y no tan niños. Podemos decir, sin miedo a equivocarnos, que todo el mundo (o casi todo) ha visto y disfrutado *"Up"*. Es una cinta que creemos divertida y entrañable, con gran "tirón" entre niños, jóvenes y mayores… y cuyas escenas dan sobrado juego científico-matemático, como veremos a continuación.

***FIGURA 1**. Cartel promocional del film "Up" (2009), de Disney-Pixar*



Fuente: ecartelera.com

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la utilización del cine como recurso didáctico ocasional para el estudio de las Ciencias (en este caso, Matemáticas y Física-Química de la mano del film *"Up"*) no por su sencillez son menos

importantes: motivar, seducir, sorprender y potenciar la atención del alumno, tareas arduas todas ellas, a las que se enfrenta a diario el profesorado de Secundaria y Bachillerato, todo ello en aras de contribuir a la tan ansiada y esquiva alfabetización matemática.

Además, se encuentra entre nuestros objetivos aportar ideas en cuanto a la utilidad metodológica o práctica de las escenas de cine en la enseñanza de las Matemáticas, así como analizar la forma óptima del uso de este recurso para el proceso de aprendizaje y su grado de integración en el currículo del sistema educativo español y cómo enfocarlo a cada metodología docente y estilo de aprendizaje.

Finalmente, señalamos como objetivo la visión del cine por parte de los alumnos con "ojos matemáticos", es decir, tratar de captar el mensaje de tipo matemático o científico en cualquier película que vean y que lo pongan a disposición del grupo o clase, colaborando con el profesor, para contribuir al aprendizaje de sus compañeros.

Este trabajo se encuadra asimismo dentro del objetivo general de los autores de ampliar paulatinamente el catálogo o dossier de películas susceptibles de encerrar algún mensaje que haga referencia a las Ciencias en general, y cómo abordar su tratamiento didáctico para que puedan ser accesibles a cualquier persona o profesional de la enseñanza interesado/a.

3. METODOLOGÍA

Todo parte del visionado de una película, o de un título de la misma, o de una escena, o de un cartel de cine, o de una serie de televisión, y mientras esto sucede, se activa el "resorte matemático" del espectador, que debe pensar en cómo traducir lo que se ve en pantalla para elaborar unos contenidos matemáticos y/o científicos rigurosos pero divertidos y, sobre todo, asimilables por el alumnado. Incidiremos posteriormente en este detalle, de no poca importancia.

Ejemplos. Si vemos una película en la que unos ladrones se reparten un botín, pensaremos inmediatamente en las fracciones. Si la película trata de epidemias o de estafas piramidales, la función exponencial nos

vendrá como anillo al dedo; si trata de citas a ciegas, o de póker, o de lotería, o de aprobar exámenes pensaremos en la probabilidad, etc..

El siguiente paso, una vez seleccionada la película y la correspondiente secuencia con contenido científico-matemático, será el de procurar que las sesiones de Cine en el Aula sirvan de aprovechamiento a los alumnos, y para ello proponemos que sean actividades evaluables (de hecho, es recomendable incluirlas en la Programación Didáctica correspondiente desde el principio del curso) y que estén acompañadas de actividades escritas u orales, ya sea de forma individual o en grupo, con el propósito de que la sesión que acaban de contemplar no quede en mera anécdota y los alumnos le otorguen la importancia adecuada. No basta, pues, con que el profesor entre en la clase, pulse el *play* del reproductor y deje el resto a la improvisación, pues cuando improvisamos la situación puede derivar en cualquier sentido, y ese es el principal enemigo de la planificación.

Por consiguiente, es preciso fijar un marco teórico de aplicación adecuado, que se compone en esencia de tres puntos: actividades pre-visionado, visionado de la secuencia y actividades post-visionado. Analicemos cada uno de ellos:

• Actividades pre-visionado

Prestaremos especial importancia en esta sección a las siguientes cuestiones:

1. Colaboración interdepartamental y preparación de un dossier referente a la sesión de Cine en el Aula: cuando hablamos de escenas que hacen referencia a varias asignaturas, la cooperación entre los distintos Departamentos será esencial, de forma que pueda ser extraído conjuntamente todo el potencial multidisciplinar de las escenas y filmes seleccionados.

A ello se sumará la elaboración de un atractivo dossier informativo con todas las actividades relacionadas y la forma en que se evaluarán.

2. Otros dos elementos clave (Beltrán y Asti, 2014) dentro del marco teórico serán, en primer lugar, la *transposición didáctica* (Chevallard, 1985), por la cual los profesores analizarán el modo de presentar la

escena al alumno, de forma que el saber matemático erudito (que es el conocimiento académica y canónicamente aceptado) quede transformado por la acción del docente y ceda paso al saber matemático a enseñar (más fácilmente asimilable y asequible por el alumnado). Este proceso de transposición, primordial, lo realizará el docente según las características de sus alumnos, de las cuales él es el mejor conocedor. El segundo elemento son las *situaciones didácticas* (Brosseau, 1997), por las cuales las escenas de cine pueden ser un punto de anclaje que se asiente en su estructura cognitiva y desde el cual el educando puede elaborar su aprendizaje, ya que suponen una motivación, bien por identificación con algún elemento del film o por asociarlo con su propia realidad. Además, dicha motivación se produce con elementos visuales y auditivos, que repercuten con valor añadido en la atención e interés del alumno. Ambos elementos, la transposición didáctica y las situaciones didácticas (R.D. 217/2022), se fusionan, cerrando el círculo pedagógico, con los anclajes del aprendizaje significativo *ausubeliano* (Torres, 2016).

3. Prólogo contextual

Aunque la historia que cuenta *Up"* es sobradamente conocida, al tratarse de un film que cuenta con reconocido prestigio y fama mundial, sería deseable realizar una breve introducción para aquellos alumnos que no la hayan visto o deseen refrescar el contexto de la película. La sinopsis de la cinta es la siguiente: Carl Fredricksen es un octogenario vendedor de globos cascarrabias, viudo y jubilado, cuyos días transcurren lánguidamente, aburriéndose como una ostra. Un buen día, cuando está a punto de ser trasladado a una residencia de ancianos, se da cuenta de que, después de fallecer su mujer, sólo le queda una cosa en la vida: miles de globos, los cuales decide inflar con helio para atarlos a su casa y elevarla hasta las nubes, con el objetivo de cumplir el sueño que él y su esposa tuvieron siempre: vivir aventuras viajando por los aires, hasta las Cataratas Paraíso, en Sudamérica. Con lo que no contaba Carl es que, justo antes de "despegar", se ha colado en su casa Russell, un repelente niño de 8 años. El film narra las vicisitudes y peligros que tanto Carl como Russell y su nuevo grupo de amigos pasan durante su increíble viaje.

4. Especial atención a los alumnos con necesidades educativas especiales.

En todas y cada una de las acciones educativas que se emprendan, la atención a la diversidad es un factor clave. Ésta comporta analizar las peculiaridades de cada alumno, su capacidad y sus dificultades, profundizando en el análisis de éstas últimas para que se produzca a partir de ahí la posterior potenciación de sus cualidades.

Desde una sesión de cine en el aula, y dependiendo de la tipología de alumnado a considerar, podemos realizar múltiples acciones encaminadas a atender la diversidad existente, teniendo en cuenta los ritmos de aprendizaje, de forma que nadie se sienta excluido o relegado. Veamos algunas de ellas.

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), de considerable complejidad terapéutica, implica rasgos como la inhibición, la aversión al retraso y la impulsividad desmesurada, y afecta a la atención, la excesiva movilidad o la apreciación del tiempo. En este caso, repetiremos la escena tantas veces como sea necesario, colocaremos carteles vistosos en la clase anunciando la sesión de Cine en el Aula y las escenas escogidas, y sobre todo trabajaremos a partir del juego y emplearemos recursos didácticos creativos e interactivos, como los medios audiovisuales, ya que la imagen supone una inestimable ayuda en su educación.

En el mismo sentido podemos hablar del Trastorno del Espectro Autista (TEA). Queda probada la importancia de las TIC's en el procesamiento cognitivo de las personas que lo padecen, a las que les resulta especialmente atractivo el uso de este tipo de tecnologías, ya que su fuerte componente visual produce estimulación multisensorial y se ajustan se forma notable a sus necesidades educativas especiales.

En cuanto al trastorno auditivo, la recomendación es el mantenimiento del silencio de la clase, hablar despacio, en tono alto y claro, vocalizando y buscando la visión frontal del alumno, facilitándole todo lo posible la lectura de los labios; será indicado, asimismo el uso de programas y apps tecnológicas como *Subtitle Edit* para el subtitulado completo de las escenas elegidas, u otro material tecnológico accesorio como pueden ser los amplificadores de mesa.

La información al alumnado sin discapacidad de la problemática de sus compañeros con discapacidad visual (y, por extensión, con cualquier tipo de discapacidad), es fundamental en el correcto tratamiento educativo de ésta, ya que proporciona información sobre las medidas y recursos formativos a emplear y ayuda a conocer la realidad de estos alumnos, favoreciendo su inclusión. Otras iniciativas suponen la aplicación de la tecnología: bien narraciones y descripciones auditivas para deficientes visuales, u otros medios tecnológicos como el proveniente del Centro de Investigación, Desarrollo y Aplicaciones Tiflotécnicas (CIDAT) de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), consistente en gráficos, ilustraciones o imágenes en 2D y 3D, o sistemas de accesibilidad como la app *WhatsCine* (2013), que ofrece audiodescripción, lengua de signos y subtítulos adaptados, por lo que es también válida para discapacitados auditivos.

• Actividades post-visionado

Tras el visionado en sí de las secuencias, nos centraremos en las actividades post-visionado. Son múltiples las tareas que podemos realizar en este sentido: variantes sobre el concepto matemático que se acaba de presenciar, problemas numéricos o no numéricos, actividades de reflexión complementarias, sobre temas transversales, actividades con TIC's, exposiciones orales, actividades de investigación, etc.

También pueden realizarse cuestionarios y/o debates de opinión efectuados por los alumnos, que si se hacen en grupo pueden ser una buena oportunidad de trabajar colaborativamente. Otra muy interesante actividad post-escena, como apuntábamos en los objetivos del presente trabajo, puede ser apelar a la colaboración de los alumnos para convertirse ellos y ellas mismas en proveedores de escenas para ser vistas y analizadas en clase, ya que ello les puede convertir en espectadores con sentido matemático, y tienen la oportunidad de colaborar con el profesorado en ese sentido.

En nuestro caso, tras la visualización de *"Up"*, hemos realizado un análisis de las características del filme y hemos elaborado las siguientes actividades post-visionado, que, como dijimos anteriormente, y

enumeraremos exhaustivamente después, abarcan un amplio número de competencias y contenidos del currículo de este tramo educativo.

a) *¿Suficientes globos?*

El tema central de *"Up"*, drama y comedia aparte, es la aerostática y la aeronáutica, no en vano es una película en la vemos constantemente las cosas elevarse por los aires, lo cual constituye una imagen muy cómica relativa a los vendedores de globos que todos hemos interiorizado desde niños, pero con amplio trasfondo físico. Así pues, en principio nuestro film debería prestarse al análisis científico y matemático. Ahora veremos si es así, y en qué forma.

Según la productora, se dibujaron 10.286 globos de helio para elevar la casa de Carl, lo cual supuso sin duda un reto tecnológico para los ilustradores de Pixar y un desafío sin duda también para nuestra imaginación. La cifra, en principio, puede parecer alta, y nosotros, como individuos curiosos, inmediatamente nos preguntamos y también preguntamos a nuestros alumnos si esa cantidad de globos sería suficiente. Nuestro objetivo, aparte de hacer brotar su curiosidad, es que conozcan y apliquen de forma práctica el principio de Arquímedes, que adquieran soltura en el manejo de ecuaciones vectoriales y que trabajen conceptos como masa, densidad, volumen, peso, unidades, etc..

Para resolver el problema, les proveemos de los siguientes datos, aunque lo deseable sería que fueran ellos quienes indaguen sobre qué datos son los que necesitan y la forma de buscarlos y conseguirlos por internet o cualquier otro medio.

Datos del problema:

- Volumen de un globo: 9 litros
- Densidad del aire: 1'2754 kg/m3
- Densidad del helio: 0'167 kg/m3
- Peso de un globo: 2 gramos
- Peso de la cuerda que sujeta el globo: 1 gr.
- – Peso de la casa de Carl: se trata de una casa del estilo arquitectónico Queen Anne, muy común en EE.UU., fabricada casi enteramente en madera; consultando en internet podemos ver

que su peso puede rondar los 298.000 kg. (calculadora de pesos de casas de internet https://applianceanalysts.com/house-weight-calculator/).

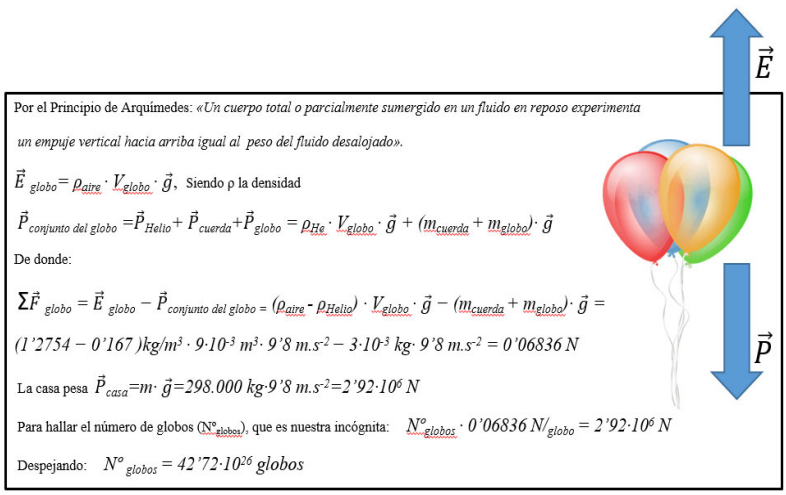
La Figura 2 ilustra nuestro problema, y la forma en que lo resolvemos con los datos apuntados en la Figura 3.

FIGURA 2. *¿Son suficientes 10.286 globos para elevar la casa de Carl?*



Fuente: depor.com

FIGURA 3. *No, no lo son.*



Fuente: elaboración propia

O sea, podemos decir que se necesitarían casi 43 millones de globos para elevar la casa. Como conclusión, diríamos que los dibujantes de Pixar han hecho una maravillosa película pero la Matemática, en colaboración con la Física, les ha dado un pequeño tirón de orejas en lo que a rigor científico se refiere, al menos en este aspecto. Estaríamos ante un gazapo de dimensiones considerables.

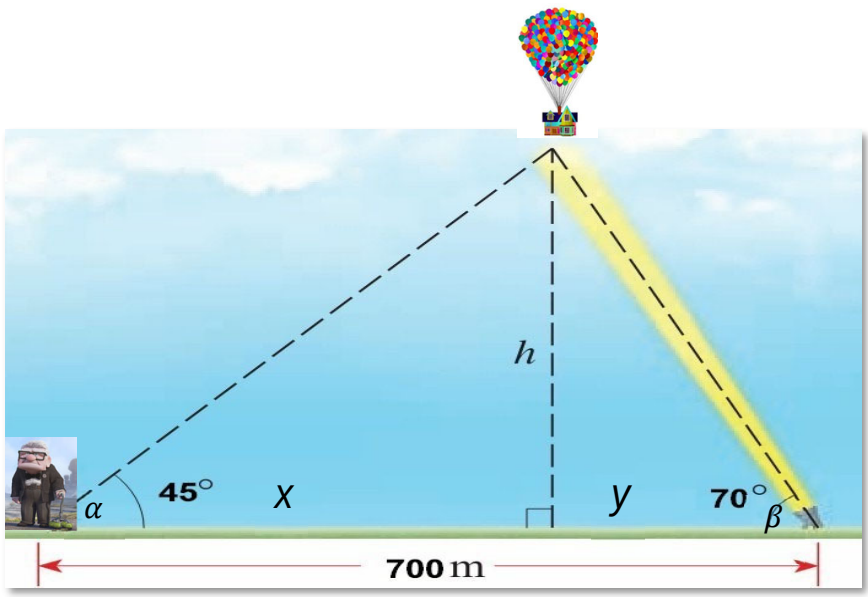
Como actividad complementaria en este punto, divertida y muy indicada además para el manejo de TIC's, proponemos a nuestros alumnos la elaboración de *hoja de cálculo* que nos proporcione el nº de globos necesarios para elevar distintos pesos (una persona, un elefante, un ratón o la Estatua de la Libertad).

b) ¿A qué altura está una nube?

Es ésta una actividad de índole matemática. En ella planteamos al alumnado la siguiente cuestión, que está también relacionada con la escena: la casa de Carl sube "hasta las nubes", pero… *¿podemos saber a qué altura está una nube?*

¿Quién no se ha planteado esa pregunta alguna vez? Suponiendo que la casa sube hasta la misma altura a la que está cierta nube, lo que haremos será aplicar a nuestro problema una de las técnicas de cálculo de la altura de las nubes, utilizada sobre todo en los aeropuertos: mediante un proyector, se lanza un rayo lumínico a la base de la nube y a través de la Trigonometría podemos saber la altura h a la que se encuentra la nube y casa de Carl, como se ilustra en la Figura 4.

FIGURA 4. *Técnica trigonométrica de cálculo de la altura h a la que se encuentra la nube.*



Fuente: brainly.lat
Fuente: elaboración propia a partir de brainly.lat

Encontramos la resolución en la Figura 5, en la que hemos propuesto un ejemplo de cálculo:

FIGURA 5. *Ejemplo de cálculo de altura a la que se encuentra una nube.*

Resolución:
Según el gráfico adjunto, le pedimos a Carl que, si quiere saber hasta qué altura ha subido su casa, se ha de situar a cierta distancia, por ejemplo, a 700 metros del proyector de luz. Entonces activamos el proyector y lanzamos el rayo con una inclinación de, por ejemplo, 70 grados.
Así, aplicando nuestros conocimientos de trigonometría, tenemos:

$$tangente\ de\ un\ ángulo\ \theta = \frac{cateto\ opuesto}{cateto\ contiguo}$$

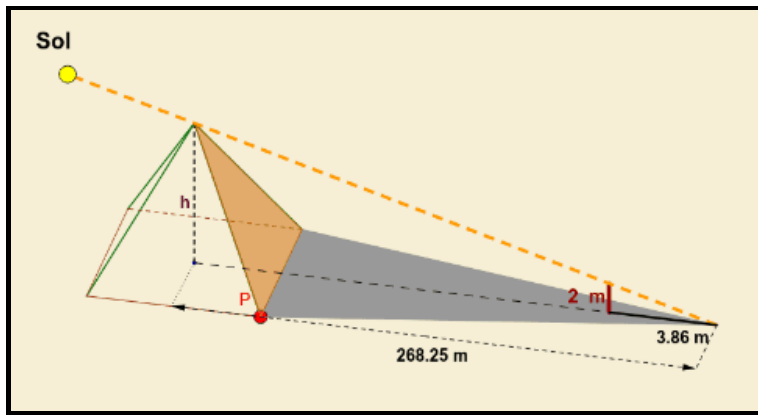
$$tg\,\alpha = tg\,45 = \frac{h}{x} \qquad tg\,\beta = tg\,70 = \frac{h}{700 - x}$$

Que supone un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, en el que *h=512'83 metros*

Fuente: elaboración propia

Como actividad de repaso, en la línea indicada, proponemos la siguiente, que incluye además contenidos muy importantes como la semejanza de triángulos y el Teorema de Tales. Se trata del famoso *cálculo de la altura de la pirámide Keops* por parte del propio Tales, llevada a cabo por el insigne sabio y filósofo griego tan sólo utilizando tan sólo su bastón (Figura 6).

FIGURA 6.*Tales tan sólo necesitó su bastón para calcular la altura de la pirámide de Keops. Y el Sol.*



Fuente: geogebra.org

Con los datos del gráfico, hemos de hallar la altura de la pirámide egipcia. Se trata ésta de una ocasión propicia también para fomentar el uso de TIC's, ya que a través del software *Geogebra* podemos variar las distancias y recalcular la altura. Siguiendo el mismo procedimiento, se pide a los alumnos que calculen la altura de su bloque de viviendas o de una canasta de baloncesto, entre otras.

d) *¿Le da tiempo a llegar a Carl antes de que se desinflen los globos?*

La distancia entre Nueva York (ciudad desde la que Carl inicia su odisea) y su destino, las Cataratas Paraíso (Parque Natural Canaima, Venezuela), es de unos 4.092 kms. en línea recta. En un momento dado del filme, Carl dice que sus globos tardan tres días en desinflarse. Nuestra pregunta, es, pues: ¿a qué velocidad deberá circular el viento

(suponemos siempre que se trata de viento a favor) para que Carl pueda llegar a su destino antes de que se le desinflen los globos?

Dado que la casa alcanzará como máximo la velocidad del viento, ésta será nuestra incógnita, que denominamos *x*, sustituyendo los valores en las ecuaciones que nos encontramos en la Figura 7.

Los datos que manejaremos para el problema son los siguientes:

− Distancia entre Nueva York y las Cataratas Paraíso= 4.092 km= $4{,}092 \cdot 10^6$ m

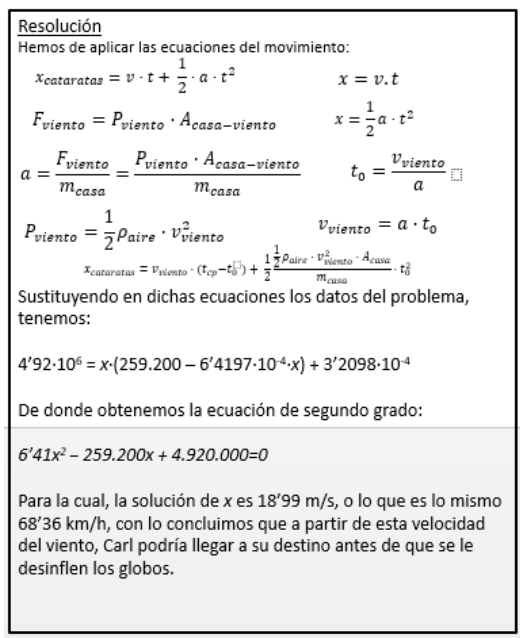
− Densidad del aire seco=1'2754 kg/m^3

− Área formada por la casa en la que incide el viento=300 m^2

− Peso de la casa=298.000 kg

– Tiempo hasta las Cataratas Paraíso=3 días (lo que tardan en desinflarse los globos)=3·24·60·60=259.200 s

FIGURA 7. *Ecuaciones físicas para calcular si Carl puede llegar a las Cataratas Paraíso antes de quedarse sin globos.*



Resolución

Hemos de aplicar las ecuaciones del movimiento:

$$x_{cataratas} = v \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \qquad x = v.t$$

$$F_{viento} = P_{viento} \cdot A_{casa-viento} \qquad x = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$a = \frac{F_{viento}}{m_{casa}} = \frac{P_{viento} \cdot A_{casa-viento}}{m_{casa}} \qquad t_0 = \frac{v_{viento}}{a}$$

$$P_{viento} = \frac{1}{2} \rho_{aire} \cdot v_{viento}^2 \qquad v_{viento} = a \cdot t_0$$

$$x_{cataratas} = v_{viento} \cdot (t_{cp} - t_0) + \frac{\frac{1}{2} \rho_{aire} \cdot v_{viento}^2 \cdot A_{casa}}{m_{casa}} \cdot t_0^2$$

Sustituyendo en dichas ecuaciones los datos del problema, tenemos:

$4'92 \cdot 10^6 = x \cdot (259.200 - 6'4197 \cdot 10^{-4} \cdot x) + 3'2098 \cdot 10^{-4}$

De donde obtenemos la ecuación de segundo grado:

$6'41x^2 - 259.200x + 4.920.000 = 0$

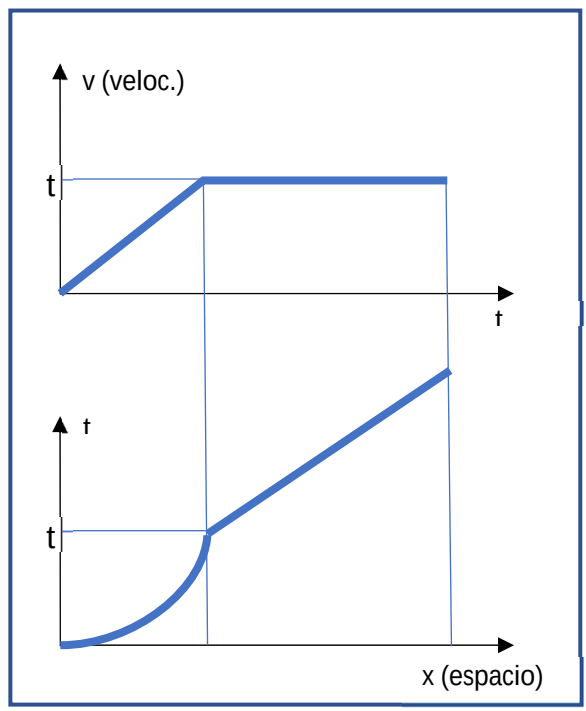
Para la cual, la solución de *x* es 18'99 m/s, o lo que es lo mismo 68'36 km/h, con lo concluimos que a partir de esta velocidad del viento, Carl podría llegar a su destino antes de que se le desinflen los globos.

Fuente: elaboración propia

Se trata, pues, de un viento demasiado fuerte (a partir de unos 50 km/h se considera un viento fuerte, y a partir de 62 km/h se considera temporal) y además se tendría que dar de forma constante durante tres días, y en la dirección favorable. Difícil.

Como las representaciones gráficas son de máxima importancia en el mundo matemático y científico en general, también pedimos a nuestros alumnos que *representen gráficamente* el viaje de Carl, preferentemente de forma conjunta, situando en los ejes cartesianos superiores los datos velocidad-tiempo, y en los inferiores el tiempo y el espacio, de forma que se pueda analizar con un simple vistazo la evolución de las magnitudes según avanza el tiempo y el espacio, y se facilite la comprensión y la comparación del comportamiento de las mismas. El resultado lo podemos visualizar en la Figura 8.

FIGURA 8. *Representación gráfica del periplo de la casa de Carl en los sistemas de ejes velocidad-tiempo y tiempo-espacio.*

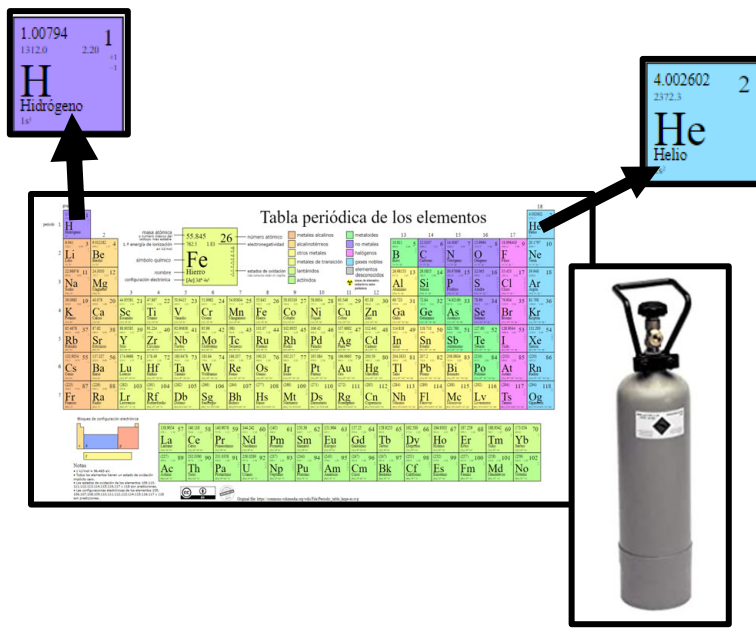


Fuente: Elaboración propia

Viene a propósito también, dentro de la presente actividad, lanzar a los alumnos la siguiente pregunta, que también todos nos preguntado alguna vez: *¿y por qué se desinfla un globo?* Y les pedimos que investiguen sobre ello y que elaboren un informe, citando las fuentes. Aclaramos aquí brevemente que son dos las causas principales por las cuales un globo se desinfla paulatinamente: 1) Por la diferencia de presión atmosférica entre el exterior y el interior del globo, siendo menor ésta última, y 2) porque el calibre de los átomos de helio (0'1 nanómetro) que se encuentra en su interior, es inferior al diámetro de los poros del látex con el que está fabricado el globo, escapándose el gas poco a poco a través de ellos.

d) La última actividad propuesta requiere un manejo y un conocimiento previo de la Tabla Periódica de los Elementos (Figura 9). La cuestión es: mirando dicha Tabla, *¿podemos decir que existen gases a priori más apropiados que el helio para elevar globos? Y si es así, ¿por qué se utiliza el helio?*

FIGURA 9. *El manejo de la Tabla Periódica es fundamental en Química.*



Fuente: elaboración propia, a partir de wikipedia.org

Vemos en la tabla periódica que existe un gas cuya masa atómica es menor que la del helio: el hidrógeno (H_2). Se trataría, en principio, pues, de un gas propicio para tales fines. Partiendo de la Ley de los Gases Ideales, calcularemos las densidades del helio y el hidrógeno y posteriormente dilucidaremos cuál de ellos es a priori mejor. Desde luego, estas densidades podrían ser buscadas directamente en internet u otra documentación, pero preferimos que nuestros alumnos las calculen por sí mismos para que comprueben de primera mano cómo se obtienen los datos que figuran en las distintas tablas. Así pues, calculamos primeramente el número de moles dentro de un metro cúbico de gas, utilizando para ello la archiconocida Ley de los Gases Ideales.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

De donde despejamos:

$$\boldsymbol{n = \frac{PV}{TR} = \frac{1\ atm \cdot 10^3 l}{298\ K \cdot 0'082\ {}^{atm \cdot l}/_{K.mol}} = 40'92 moles\ en\ 1m^3}$$

Posteriormente calculamos la densidad del helio:

$$\boldsymbol{\rho_{He} = 40'92 \frac{moles\ He}{m^3} \cdot \frac{4'0026 g}{1\ moles\ He} \cdot \frac{kg}{10^3 g} = 0'163 kg/m^3}$$

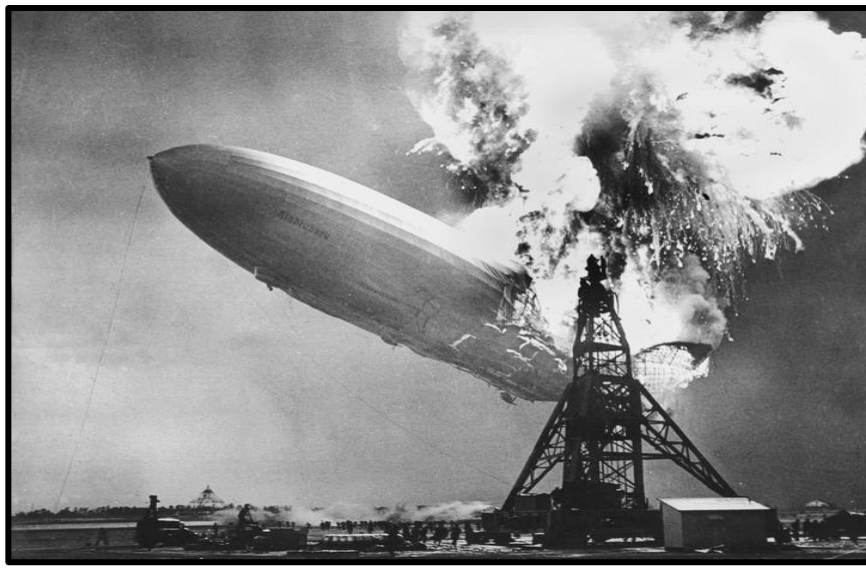
Y finalmente la del oxígeno, cuya molécula tiene dos átomos:

$$\boldsymbol{\rho_{H_2} = 40'92 \frac{moles\ H_2}{m^3} \cdot \frac{1'00794 g}{1\ moles\ H_2} \cdot \frac{2\ mol\ H}{mol\ H_2} \cdot \frac{kg}{10^3 g} = 0'082 k\ g/m^3}$$

Dado que $\rho_{He} > \rho_{H_2}$, técnicamente el H_2 sería preferible al He para elevar globos. El H_2 es más ligero que el aire (posee una densidad poco mayor que la quinceava parte de la del aire) y que el propio helio, y de hecho fue usado inicialmente como gas de relleno para globos aerostáticos y aeronaves. Sin embargo, el desastre del dirigible Hindenburg, el 6 mayo de 1937 (Nueva Jersey, EE.UU.), hizo que se paralizara el uso de hidrógeno y se empezaran a utilizar otros gases, ya que el hidrógeno, aparte de su alto potencial energético, reacciona muy fácilmente con otros elementos, como ocurrió en Nueva Jersey (Figura 10).

Hoy día se utiliza el helio, aparte de por su ligereza, por su condición de gas noble, que, como sabemos, no reaccionan ni se mezclan con ningún otro elemento.

FIGURA 10. *El desastre del Hindenburg a finales de la década de los 30 cambió por completo el panorama aerostático mundial.*



Fuente: clarín.com

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La película *"Up"*, aparte de deleitarnos con su historia, su humor, su ternura y sus imágenes, ha demostrado tener un potencial muy estimable a la hora de traer a colación contenidos matemáticos, físico-químicos, y, en general científicos de todo orden. Además supone una apreciable fuente de enseñanza de valores, tales como el trabajo en equipo o el respeto a la tercera edad.

En concreto, entre otros, nuestros alumnos de Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria y Primero y Segundo de Bachillerato de Ciencias y Tecnología han aprendido a manejar los siguientes contenidos del currículo de las asignaturas de Matemáticas (en las dos opciones) como en la asignatura de Física y Química:

- Densidades
- Masa, Peso
- Ley de los Gases Ideales

  - Presión, Fuerza
  - Espacio, Tiempo
  - Mol
  - Aceleración, Velocidad
  - Ecuaciones, Unidades
  - Representaciones Gráficas
  - Triángulos semejantes
  - Gravedad
  - Razones Trigonométricas
  - Masa atómica
  - Teorema de Tales
  - Teorema de Pitágoras
  - Principio de Arquímedes
  - Tabla Periódica de los Elementos
  - TIC's
  - Trabajo en Equipo

- Educación en Valores (respeto a la tercera edad, capacidad de trabajo)

Trabajarán asimismo las siguientes competencias:

- Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT) de la L.O.M.C.E. (2013) y la nueva Competencia Matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) de la L.O.M.L.O.E.(2020) : tanto en su vertiente conceptual (comprensión y aplicación del lenguaje matemático), como procedimental (cálculo numérico) y actitudinal (curiosidad y actitud positiva hacia la ciencia y el uso de información).

- Competencia Digital (CD) tanto de la L.O.M.C.E. (2013) como de la L.O.M.L.O.E.(2020): tanto en su vertiente conceptual (conocimiento TIC's: calculadora, hoja de cálculo, aplicaciones informáticas, etc.), como procedimental (habilidad para utilizarlos) y actitudinal (utilizarlos responsablemente, con actitud positiva, tanto individual como cooperativamente).

- Competencia Aprender a Aprender (CAA) de la L.O.M.C.E. (2013) y Competencia Personal, social y de aprender a aprender (CPSAA) de la L.O.M.L.O.E. (2020): en su vertiente conceptual (conocer y comprender distintos métodos de aprendizaje, tanto individuales como cooperativos).

- Competencias sociales y cívicas (CSC) de la de la L.O.M.C.E. (2013) y Competencia Ciudadana (CC) de la L.O.M.L.O.E. (2020): para poder ejercer una ciudadanía responsable y participar en la vida social y cívica.

- Competencias PISA, se trabajarán las siguientes: PR= Pensar y Razonar, AJ= Argumentar y Justificar, C= Comunicar, RP= Resolver Problemas, R= Representar, LS= Lenguaje Simbólico, HT=Herramientas tecnológicas. (Programme for International Student Assessment (PISA), 2018)

Además lo hacen en un entorno divertido, lúdico, sorpresivo, mediante una película que interesa y emociona a todo el mundo.

***FIGURA 11**. ¿Quién no ha soñado alguna vez con esto?*



En general, los alumnos ven como una novedad incorporar visionado de escenas de cine en el aula, pues para ellos es un elemento entretenido, lúdico y didáctico con un alto poder de seducción ya que les motiva y tiene de su lado el factor sorpresa, captando su atención e interés. Además, no cabe duda que es un icono cultural universal, asimilable por cualquier persona y que no necesita presentación, independientemente de las diferencias culturales o geográficas.

El lenguaje cinematográfico, como lenguaje propio de este medio audiovisual, le otorga un especial poder de seducción, receptividad y capacidad de evocación entre los educandos. Queda demostrado que es una fuente inagotable de temas y contenidos curriculares en general, y en particular de saberes básicos de todas las asignaturas de ciencias.

Con este recurso, el alumno se coloca en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, tal y como se requiere en las nuevas leyes educativas (L.O.M.L.O.E., 2020), creando en los estudiantes emociones y sensaciones que relacionan la vida real con los conceptos propios de las distintas asignaturas que están cursando. Así, mediante esta nueva situación didáctica, los contenidos de las materias van asimilándose en la estructura cognitiva de los discentes para conseguir el tan ansiado aprendizaje significativo. Por todo lo cual, el cine es una herramienta para las metodologías activas y reflexivas que, partiendo de la vida cotidiana con sus historias más o menos reales, puede contestar a la clásica pregunta de los alumnos: *¿para qué sirve esto, profe?*

Se sugiere que el cine quede incluido en la programación didáctica de las asignaturas de ciencias, ya que ofrece a todos los educadores la posibilidad de ser un estupendo transmisor de conceptos difíciles o complicados consiguiendo motivar y atraer la atención de toda clase de alumnos, independientemente de su sexo, edad, cultura o procedencia. Así, el cine se convierte en un vehículo para fomentar la capacidad crítica, de análisis y de búsqueda, ya que uno de nuestros objetivos es que nuestros alumnos comiencen a ver las películas “con ojos científicos” y sean ellos los que propongan otras escenas de cine para trabajarlas en clase y así, que aprendan sus compañeros.

Está más que probado (Sorando, 2020) que este recurso didáctico mejora el rendimiento académico y consigue que la enseñanza de las Matemáticas, o de la Física y Química, elimine ciertas apreciaciones intrínsecas a las propias materias, como la aridez y complejidad que siempre las han acompañado. Además, se rebaja la frustración de los estudiantes y se aumenta la calidad del sistema educativo.

Es importante resaltar que con el cine como recurso didáctico se pueden desarrollar todas las competencias clave y específicas, incluidas las PISA, y se pueden gestionar temas transversales, además de las medidas de atención a la diversidad y la educación en valores.

Por último, insistir en la conveniencia para los docentes de contar con una relación de películas y de escenas para cada uno de los contenidos de las distintas asignaturas de ciencias de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Con este propósito, los autores han comenzado a realizar un catálogo de fichas por cada una de las escenas que ellos han puesto ya en práctica en el aula, donde se describe la sinopsis de la película, de la escena, el tipo de secuencia, el contenido, el curso al que va dirigido, una posible forma de realizar el visionado en el aula, algunas de las actividades que pueden realizar los alumnos y las competencias que se trabajan con ellas.

6. REFERENCIAS

Adame Tomás, A. (2009). Medios audiovisuales en el aula. Pedagogía de los medios audiovisuales, 19, 1-10.

Bautista Salido, I. (2010). PAUTAS DE ACTUACIÓN ANTE EL TDAH. REVISTA DIGITAL ENFOQUES EDUCATIVOS, 62, 31-41. Recuperado el 28 de abril de 2022 de http://adahpo.org/wp-content/uploads/2013/07/PDF-Revista-Enfoques-Educativos-Mayo-2.010.pdf#page=31

Beltrán Pellicer, P., & Asti, A. (2014). Utilización didáctica del cine en matemáticas. Enseñanza & teaching, 32(2), 123-145.

Bisquerra, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. Revista de investigación educativa, 21(1), 7-43. Recuperado el 28 de abril de 2022 de file:///C:/Users/stone/Downloads/99071-Texto%20del%20art%C3%ADculo-397691-1-10-20100316.pdf

Bonetto, V. A., & Calderón, L. L. (2014). La importancia de atender a la motivación en el aula. PsicoPedia Hoy, 16, 1-20. Recuperado el 24 de abril de 2022 de https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/33856

Bonilla, J., Loscertales, F, & Páez, M. (2012). Educación en valores a través del cine (Un Método para estudiantes de Secundaria Obligatoria). Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, (41), 117-131. Recuperado el 24 de abril de 2022 de https://www.redalyc.org/pdf/368/36828247009.pdf

Brainly.lat (2015). Cálculo de la altura de una nube. Recuperado el día 25 de agosto de 2022 de: https://brainly.lat/tarea/5838323

Carbajo, A. (2014). El cine como estrategia didáctica para la enseñanza de la biología. Revista Boletín Biológica, 32, 9-13.

Clarin.com (2022). Desastre del Hindenburg. Recuperado el día 25 de agosto de 2022 de: https://www.clarin.com/internacional/85-anos-explosion-hindenburg-nuevos-videos-grandes-dramas-historia_0_T7YYxHsq7l.html

Depor.com (2010). Fotograma de la película "Up". Recuperado el día 25 de octubre de 2022 de: https://depor.com/depor-play/pantalla/up-una-aventura-de-altura-la-cantidad-de-globos-que-uso-carl-para-viajar-con-su-casa-carl-fredricksen-peliculas-peliculas-animadas-pixar-nnda-nnlt-noticia/

Docter, P. (Director). (2009). Up [Película]. Pixar Animation Studios, Walt Disney Pictures.

Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. Cuadernos de trabajo social, 21, 231-246. Esteve, J. M. (1994). El malestar docente. Paidos Ibérica

Ecartelera.com (2009). Cartel publicitario de "Up". Recuperado el día 25 de agosto de 2022 de: https://www.ecartelera.com/peliculas/up/

Fortea, M. Á. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. Colección Materiales para la Docencia Universitaria (MDU), 1, 1-28. http://dx.doi.org/10.6035/MDU1

Fotogramas.es (2018). Fotograma de la película "Up". Recuperado el día 4 de noviembre de 2022 de: https://www.fotogramas.es/noticias-cine/a19449819/la-pelicula-de-up-sirve-como-inspiracion-para-volar-por-el-mundo/

García, R. (2007). El cine como recurso didáctico. Eikasia. Revista de filosofía, 3(13), 123-127.

García, R. A., & Escribano, M. C. (2022). La Probabilidad a través del cine. Congreso Internacional de Innovación Docente, Educación y Transferencia del Conocimiento (CIINECO) I Edición. En prensa.

Geogebra.org (2014). Cálculo de la altura de la pirámide de Keops. Recuperado el día 2 de diciembre de 2022 de: https://www.geogebra.org/m/ZqngBVbD

Gutiérrez Moar, M. D. C., Pereira Domínguez, M. D. C., & Valero Iglesias, L. F. (2006). El cine como instrumento de alfabetización emocional. Revista Interuniversitaria. Teoría de la Educación, 18, 229-260.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Editorial Paidós SAICF.

L.O.M.L.O.E. (2020). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. B.O.E. nº 340, de 30 de diciembre de 2020, pp.122868-122953.

Martínez, A., Graieb, A., Fantini, V., & Joselevich, M. (2015). Los medios audiovisuales en el aula. Una propuesta para su inclusión pedagógica. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales 28, 29 y 30 de octubre de 2015 Ensenada, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales.

Martínez, M., Pérez, M., Padilla, D., López-Liria, R., & Lucas, F. (2008). Métodos de intervención en discapacidad auditiva. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 3(1), 219-24.

Mujika, J., & Gaintza, Z. (2021). El cine como herramienta didáctica en la escuela inclusiva. Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas, (9), 157-171.

OCDE. Pisa 2018. (2019) Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe español. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Ministerio de Educación y Formación Profesional. bit.ly/3M9Ance.

Padrón, O. J. M. (2008). Actitudes hacia la matemática. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 9(1), 237-256.

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la orden. B.O.E. nº 76 de 30/3/2022

Rodillo, B. E. (2015). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en adolescentes. Revista Médica Clínica Las Condes, 26(1), 52-59. Recuperado el 28 de abril de 2022 https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0716864015000097?token=F27CB9CD72117F044D3986C7E008947DFEADA58B688BE60034E9C5D9CC71B31944CD863B89C66568E2A055FB0163ADB7&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220502151257

Romero, L. R. (2007). La Competencia Matemática en PISA. PNA, 1(2), 1. Recuperado el 24 de abril de 2022, de file:///C:/Users/stone/Downloads/Dialnet-LaCompetenciaMatematicaEnPISA-2238336%20(2).pdf

Sierra, G. (2010). Las Matemáticas son de cine. Revista digital Innovación y Experiencias Educativas, 26, 1-9, 1-9. Recuperado el 25 de Abril de 2022 de https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/GUILLERMO_SIERRA_TORTOSA_2.pdf

Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. Innovación educativa (México, DF), 17(73), 117-131

Sorando, J.M. (2016). Cine y matemáticas. Resolviendo problemas. Editorial Guadalmazán

Sorando, J. M. (2017). Cine y teleseries en clase de matemáticas. VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA (pp. 102-110) Congreso llevado a cabo en el Círculo de Bellas Artes, Madrid, España.

Sorando, J.M. (2020). Matemáticas de cine. Editorial Guadalmazán

Terrazas, M., Sánchez, S., & Becerra, M. (2016). Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Revista de Educación Inclusiva, 7(2), 102-136.

Torres, A. (2016). La Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. (Pirámide, Ed.). Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, 18-56.

Zubillaga, A. Z. (2007). Pautas docentes para favorecer la accesibilidad de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia (9).

DEL AULA A LA NASA: IMPLEMENTACIÓN DE MATERIALES RELACIONADOS CON EL ESPACIO EN LA DIDÁCTICA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA

MARINA DEL BARCO MOLPECERES
I.E.S. José Jiménez Lozano

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza aprendizaje basado en los métodos tradicionales se ha visto afectado por la incorporación de las nuevas metodologías y por la aparición de un nuevo marco legislativo, la LOMLOE, de aplicación en curso. Las llamadas situaciones de aprendizaje que pueden englobar diferentes materias y/o contenidos parecen un quebradero de cabeza en la programación didáctica del profesorado pero con la adecuada planificación podrían llegar a ser una herramienta tremendamente útil para conseguir que el aprendizaje del alumnado sea realmente significativo.

Estas situaciones de aprendizaje significativas influyen de manera muy positiva en el alumnado con altas capacidades y en alumnado con baja autoestima y motivación. Los retos planteados, la perspectiva de trabajar en situaciones con datos reales y la observación de la utilidad de los contenidos son los puntos fuertes de esta metodología, así como la implementación de nuevas maneras de evaluación y de calificación.

Para comenzar con esta introducción, vamos a dar unas pinceladas a la implantación del currículo de la LOMLOE en la E.S.O. y Bachillerato y cómo estos materiales pueden ayudar a su consecución de manera efectiva.

1.1. La E.S.O. y la LOMLOE en la Comunidad Autónoma de Castilla y León

La Educación Secundaria Obligatoria es considerada por la Administración Educativa de Castilla y León como una etapa esencial ya que con ella finaliza la escolarización obligatoria. Durante la misma, el alumnado asentará las bases que le permita su incorporación a estudios posteriores y para su inserción en la vida laboral, además de un desarrollo competencial adecuado, a fin de continuar su formación a lo largo de toda la vida. Dado que tanto el aprendizaje como el desarrollo competencial se producen en interacción con el entorno, en el proceso de concreción y aplicación del currículo establecido en este decreto, los centros educativos deberán incorporar aprendizajes relacionados con el patrimonio natural, artístico y cultural de la Comunidad de Castilla y León, y en particular con los de su entorno más próximo.

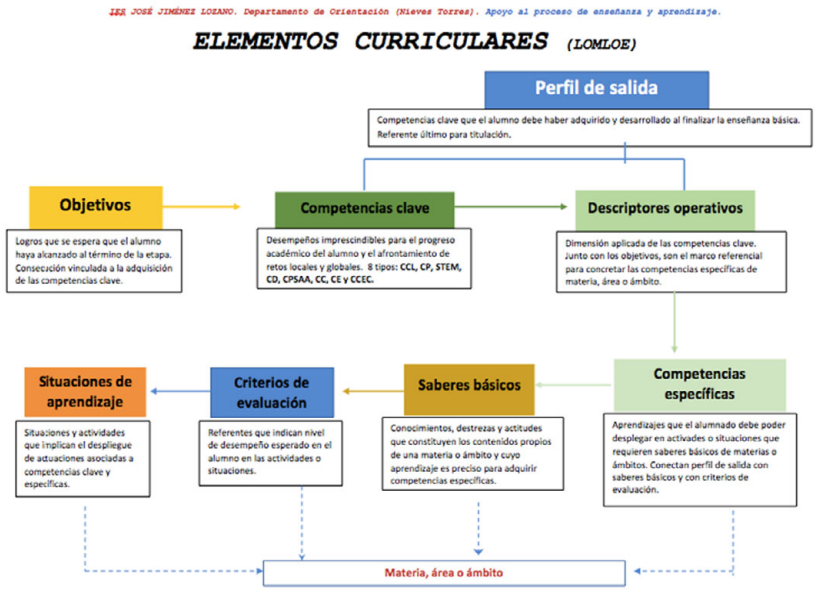
Esta etapa se organizará de acuerdo con los principios de educación común y de atención al alumnado y a sus diferencias individuales, por lo que los centros educativos adoptarán las medidas necesarias que garanticen la respuesta adecuada a las necesidades concretas de estos, la prevención ante las posibles dificultades y la aplicación de medidas organizativas y curriculares de atención a la diversidad, orientadas a la consecución de los objetivos de la etapa y el desarrollo de las competencias clave establecidas en el perfil de salida del alumnado al término de la educación obligatoria.

Asimismo, la metodología didáctica empleada por el profesorado procurará un rol activo y participativo del alumnado, que se adapte a sus propias experiencias, características y ritmos de aprendizaje, a través de materiales y recursos variados, mediante las adecuadas organizaciones espaciales y temporales, y que se concretará en el desarrollo y resolución de situaciones de aprendizaje problematizadas.

De acuerdo con los principios rectores que inspiran la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, la educación se concibe como un aprendizaje permanente que se desarrolla a lo largo de la vida. Durante la educación primaria se ha procurado que el alumnado progrese adecuadamente a nivel competencial. En consecuencia, la educación secundaria

obligatoria, como parte de la enseñanza básica, representa la continuidad en ese proceso de adquisición de las competencias clave para el aprendizaje permanente que aparecen recogidas en los artículos 7 y 8, según lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto, 217/2022, de 29 de marzo, a partir de las enunciadas en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias para el aprendizaje permanente.

FIGURA 1. *Elementos curriculares de la LOMLOE en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en Castilla y León.*



Fuente: Departamento de Orientación (Nieves Torres) I.E.S. José Jiménez Lozano

Como rasgos más importantes de estas competencias, en relación con lo expresado en la citada Recomendación, podemos señalar que:

- No hay límites diferenciados entre las distintas competencias, sino que se solapan y entrelazan entre sí. Determinados aspectos en un ámbito apoyan la competencia en otro.
- No existe jerarquía alguna entre las competencias. Todas ellas se consideran igualmente importantes ya que cada una contribuye a una vida exitosa en la sociedad del conocimiento.

- Ninguna competencia se corresponde directa ni unívocamente con una única materia.
- Las competencias pueden aplicarse en ámbitos muy distintos y en diversas combinaciones.
- Todas las competencias se concretan en los aprendizajes de las distintas materias y, a su vez, se desarrollan a partir de los aprendizajes que se produzcan en las mismas.
- Hay una serie de cuestiones que intervienen en las ocho competencias clave: el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de iniciativa, la resolución de problemas, la evaluación del riesgo, la toma de decisiones y la gestión constructiva de los sentimientos.

Cabe señalar que este carácter transversal de las competencias clave favorece notablemente el enfoque globalizado propio de la etapa de educación primaria. Cada competencia clave integra tres dimensiones: la cognitiva, la instrumental y la actitudinal.

La dimensión cognitiva de la competencia alude a conocimientos en forma de hechos y cifras, datos, ideas, teorías o conceptos ya establecidos que constituyen la información que el ser humano debe integrar y asimilar. Esta dimensión se identifica con el "saber".

La dimensión instrumental de la competencia supone la habilidad para aplicar esos conocimientos en un quehacer concreto a través de operaciones que requieren ser interiorizadas mediante el entrenamiento. Esta dimensión se identifica con el "hacer".

Por último, la dimensión actitudinal de la competencia, que integra valores, emociones, hábitos y principios, incorpora la mentalidad y disposición positiva para actuar o reaccionar en el desarrollo de las operaciones. Esta dimensión se identifica con el "querer".

A partir del Marco de Referencia Europeo establecido en el anexo de la Recomendación del Consejo de la Unión Europea de 22 de mayo de 2018, y teniendo en cuenta el anexo I del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, establecemos la siguiente conceptualización de las

competencias clave para el aprendizaje permanente (en las asignaturas correspondientes a los cursos de 3º ESO y 1º Bachillerato):

- Competencia en comunicación lingüística (CCL)
- Competencia plurilingüe (CP)
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)
- Competencia digital (CD)
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)
- Competencia ciudadana (CC)
- Competencia emprendedora (CE)
- Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)

El perfil de salida identifica el nivel de desarrollo de cada competencia clave que el alumnado debe lograr al finalizar la enseñanza básica, concretando los principios y los fines del sistema educativo referidos a este periodo. Se trata del elemento angular de todo el currículo, sobre el que convergen los objetivos de las etapas de educación primaria y de educación secundaria obligatoria, además de ser el referente último de la evaluación de los aprendizajes del alumnado.

Este perfil se identifica a partir de una serie de descriptores operativos que concretan y contextualizan la adquisición de cada una de las competencias clave en el ámbito escolar y en el proceso de desarrollo personal, social y formativo del alumnado.

Competencia en comunicación lingüística (CCL): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y transmitir opiniones, como para construir vínculos personales.

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes, evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL4. Lee con autonomía obras diversas adecuadas a su edad, seleccionando las que mejor se ajustan a sus gustos e intereses; aprecia el patrimonio literario como cauce privilegiado de la experiencia individual y colectiva; y moviliza su propia experiencia biográfica y sus conocimientos literarios y culturales para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria de progresiva complejidad.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

Competencia plurilingüe (CP): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CP1. Usa eficazmente una o más lenguas, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas, de manera apropiada y adecuada tanto a su desarrollo e intereses como a diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.

CP2. A partir de sus experiencias, realiza transferencias entre distintas lenguas como estrategia para comunicarse y ampliar su repertorio lingüístico individual.

CP3. Conoce, valora y respeta la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal como factor de diálogo, para fomentar la cohesión social.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia.

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...), aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal con ética y responsabilidad, para compartir y construir nuevos conocimientos.

STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

Competencia digital (CD): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.

CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.

CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e información mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.

CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.

CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.

CPSAA2. Comprende los riesgos para la salud relacionados con factores sociales, consolida estilos de vida saludable a nivel físico y mental, reconoce conductas contrarias a la convivencia y aplica estrategias para abordarlas.

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.

CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.

Competencia ciudadana (CC): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en cualquier contexto.

CC2. Analiza y asume fundadamente los principios y valores que emanan del proceso de integración europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando en actividades comunitarias, como la toma de decisiones o la resolución de conflictos, con actitud democrática, respeto por la diversidad, y compromiso con la igualdad de género, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.

CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, ecodependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.

Competencia emprendedora (CE): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.

CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que genere valor.

CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC): Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna…

CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.

CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.

CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.

CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

Las competencias específicas se relacionan con los descriptores operativos del perfil de salida como se muestra en el siguiente mapa de relaciones competenciales:

FIGURA 2. *Competencias específicas y su conexión con los descriptores operativos del perfil de salida para la E.S.O..*

	CCL					CP			STEM					CD					CPSAA					CC				CE			CCEC			
	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CP1	CP2	CP3	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CPSAA1	CPSAA2	CPSAA3	CPSAA4	CPSAA5	CC1	CC2	CC3	CC4	CE1	CE2	CE3	CCEC1	CCEC2	CCEC3	CCEC4
Competencia Específica 1	✓								✓	✓		✓		✓								✓												
Competencia Específica 2	✓		✓						✓	✓		✓		✓								✓						✓				✓	
Competencia Específica 3												✓	✓			✓				✓		✓		✓								✓		✓
Competencia Específica 4		✓	✓									✓		✓	✓	✓					✓	✓								✓				✓
Competencia Específica 5					✓			✓			✓		✓			✓					✓					✓			✓					
Competencia Específica 6										✓			✓				✓		✓			✓				✓	✓				✓			

Fuente: Junta de Castilla y León.

Ahora bien, una situación de aprendizaje es el conjunto de momentos, circunstancias, disposiciones y escenarios alineados con las competencias clave y con las competencias específicas a ellas vinculadas, que requieren por parte del alumnado la resolución de actividades y tareas secuenciadas a través de la movilización de contenidos, y que contribuyen a la adquisición y desarrollo de las competencias.

En las asignaturas de Física y Química de 2º, 3º y 4º de la E.S.O. se han diseñado varias situaciones de aprendizaje. La mayoría de ellas se corresponden con las unidades didácticas pero la última situación de aprendizaje diseñada se corresponde con el proyecto significativo de la asignatura, que es el tema del que nos estamos ocupando.

1.2. El Bachillerato y la LOMLOE en la Comunidad Autónoma de Castilla y León

El Bachillerato, como enseñanza postobligatoria de la educación secundaria, se conforma con un marcado carácter propedéutico, cuya finalidad, de conformidad con el artículo 32 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, es proporcionar al alumnado la formación, madurez intelectual y humana, conocimientos, habilidades y actitudes que le permita desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Además, esta etapa deberá permitir al alumnado la adquisición y logro de las competencias indispensables para el futuro formativo y profesional y capacitarle para el acceso a la educación superior.

Dado que tanto la formación como el desarrollo competencial se producen en interacción con el entorno, en el proceso de concreción y aplicación del currículo establecido en este decreto, los centros educativos deberán incorporar aprendizajes relacionados con el patrimonio natural, artístico y cultural de la Comunidad de Castilla y León y en particular con los de su entorno más próximo.

Como en el apartado anterior, los descriptores operativos concretan y contextualizan la adquisición de cada una de las competencias clave en el ámbito escolar y en el proceso de desarrollo personal, social y formativo del alumnado, en este caso no vamos a extendernos más ya que se encuentran recogidas en la ley.

Ahora bien, las competencias específicas se relacionan con los descriptores operativos como se muestra en el siguiente mapa de relaciones competenciales:

FIGURA 3. *Competencias específicas y su conexión con los descriptores operativos del perfil de salida para el Bachillerato.*

	CCL					CP			STEM					CD					CPSAA						CC				CE			CCEC					
	CCL1	CCL2	CCL3	CCL4	CCL5	CP1	CP2	CP3	STEM1	STEM2	STEM3	STEM4	STEM5	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CPSAA1.1	CPSAA1.2	CPSAA2	CPSAA3.1	CPSAA3.2	CPSAA4	CPSAA5	CC1	CC2	CC3	CC4	CE1	CE2	CE3	CCEC1	CCEC2	CCEC3.1	CCEC3.2	CCEC4.1	CCEC4.2
Competencia Específica 1									✓	✓			✓							✓										✓								
Competencia Específica 2									✓	✓														✓						✓								
Competencia Específica 3	✓				✓							✓			✓									✓														
Competencia Específica 4						✓					✓			✓		✓							✓								✓							
Competencia Específica 5											✓		✓									✓	✓						✓									
Competencia Específica 6											✓	✓	✓								✓				✓						✓							

Fuente: Junta de Castilla y León.

De la misma manera que en la etapa de la E.S.O., una situación de aprendizaje es el conjunto de momentos, circunstancias, disposiciones y escenarios alineados con las competencias clave y con las competencias específicas a ellas vinculadas, que requieren por parte del alumnado la resolución de actividades y tareas secuenciadas a través de la movilización de contenidos, y que contribuyen a la adquisición y desarrollo de las competencias.

En la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato se han diseñado varias situaciones de aprendizaje. La mayoría de ellas se corresponden con las unidades didácticas pero la última situación de aprendizaje diseñada se corresponde con el proyecto significativo de la asignatura. Veamos cuáles son los objetivos que estamos persiguiendo.

2. OBJETIVOS

Los objetivos son claros: implementar materiales de la agencias internacionales de ciencia, en este caso, de física, en la didáctica de las asignaturas de Física y Química de 2º, 3º y 4º de la E.S.O. y 1º de Bachillerato,

de tal manera que la motivación y el rendimiento del alumnado del centro mejore.

Los materiales, que aparecen recogidos a continuación, se han elegido de acuerdo a la edad del alumnado y a su nivel académico. Es necesario recordar que cada curso es distinto y no todos los alumnos han desarrollado sus capacidades al mismo tiempo, incluso alumnos de la misma edad pueden encontrarse en partes de desarrollo madurativo distintas e incluso, se puede hacer distinción de diferentes y muy variados niveles académicos. Es por ello que la selección de materiales puede variar de un año a otro y de una clase a otra. Incluso la temporalización puede ser distinta.

2.1. Materiales de la Agencia Espacial Europea (ESA)

- Visita a las instalaciones de la Antena de Espacio Profundo situadas en Cebreros (Ávila).
- Mooncamp challenge.
- Cansat challenge.

2.2. Materiales de la Agencia Espacial Americana (NASA)

- Helicóptero de papel.
- Visita a las instalaciones de la NASA, en Houston, TX (USA): Johnson Space Center.

2.3. Materiales del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)

- Conferencia del origen del Sistema Solar.
- Maqueta a escala de distancias y tamaños del Sistema Solar.
- Visita al Instituto de Astrofísica de Canarias en Tenerife.

2.2. Materiales del Centro Europeo para la Investigación Nuclear (CERN)

- Conferencia online con alguien del CERN.
- Visita a las instalaciones del CERN en Ginebra, Suiza.

3. METODOLOGÍA

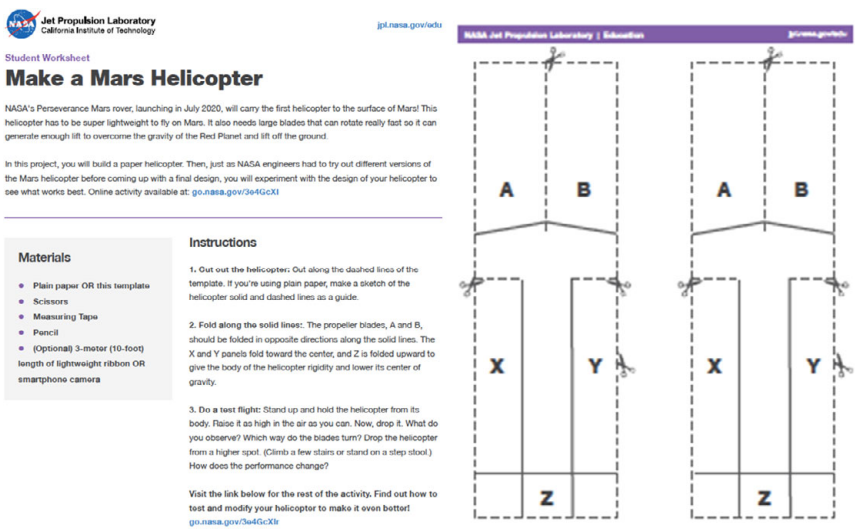
Este proyecto se llevó a cabo durante el curso 2021/2022 en el I.E.S. José Jiménez Lozano de Valladolid en la asignatura de Física y Química de 2º ESO, 3º ESO (opción bilingüe), 4º ESO (opción bilingüe) y 1º de Bachillerato y se realizó con una muestra de 85 alumnos planteando la dinámica de trabajo trasversal entre niveles, recogiendo las directrices marcadas por el plan de autonomía del centro e incorporando los diferentes elementos de la actividad en el tema bianual llamado AIRE y en los trabajos de investigación de los alumnos de 1º de Bachillerato en el programa LUIS VIVES de excelencia investigadora. Los contenidos se encuentran graduados por nivel de dificultad e idioma, pretendiendo que todos los alumnos pasen por todas las etapas consiguiendo su motivación e implicación en el proyecto de centro. Este año en curso (2022/2023) se repite la experiencia con una muestra de 96 alumnos después de haber corregido errores y mejorado ciertas actividades; se pretende acercar la experiencia a otro tipo de alumnado y se está trabajando en conjunto con diferentes institutos de la zona (I.E.S. Diego de Praves, programa de excelencia en Bachillerato) y de manera experimental con un instituto de la Comunidad de Madrid, el I.E.S. María Moliner de Coslada.

3.1. Metodología empleada en 2º E.S.O.

- Helicóptero de papel: el alumnado descubre el método científico con un modelo en papel. Se construye el helicóptero en parejas, se deja caer desde una altura de 2m (un alumno subido a una silla y el otro tomando tiempos) y van anotando datos. Después o bien se cambia una variable dependiente, como la altura, o la masa (añadiendo clips al diseño) o bien se modifica

el diseño del mismo (doblando las alas de otra manera o retorciendo el centro del helicóptero). Al final del experimento se entrega un informe de laboratorio por grupo y cuando los alumnos tengan el diseño más pulido se les insta a hacer una competición donde el ganador es el helicóptero que sin viento consiga volar durante más segundos cuando se le deja caer desde el tercer piso del centro.

FIGURA 4. *Helicóptero de papel.*



Fuente: NASA

– Visita a las instalaciones de la ESA en Cebreros (Ávila), donde se encuentra una de las tres Antenas de Espacio Profundo que existe en la Tierra. La visita se completó accediendo a las instalaciones del Museo de la Transición Española que se encuentra en la misma localidad. Fue un viaje interdisciplinar que involucró al departamento de Geografía e Historia.

FIGURA 5. *Salida de 2º E.S.O. a Cebreros (Ávila), el 21 de diciembre de 2022.*



Fuente: Marina del Barco Molpeceres

3.2. Metodología empleada en 3º E.S.O.

– MoonCamp challenge. Se motiva al alumnado con puntuación extra al final de curso si participa en el diseño de una base lunar con programas como Tinkercad y Fusion 360. Lo tienen que hacer en su tiempo libre y se generan pequeñas competiciones quincenales para comprobar el trabajo de los alumnos y su implicación en el proyecto. Aunque algunos dejan la tarea a medias, la mayoría la termina y se les insta a mejorarla el año siguiente.

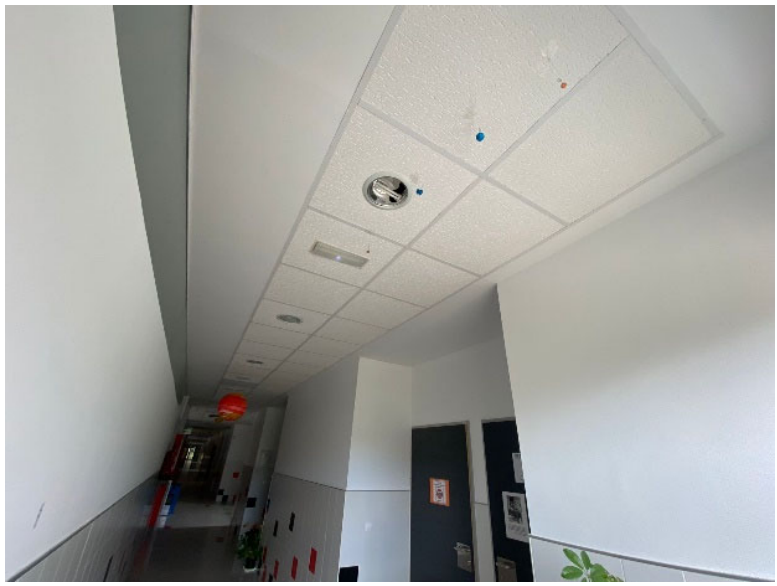
FIGURA 6. *Logo MOONCAMP.*



Fuente: ESA y ESERO

– Maqueta del Sistema Solar a escala. Los alumnos deben buscar de manera autónoma tamaño real de los planetas y distancia de los mismos al Sol y deben decidir, en grupos de 3-4 personas, cuál sería la escala más adecuada para poder hacer una maqueta que quepa en el pasillo de 50m de la planta baja. Además de interesarse por nuestra Galaxia, buscan información en páginas oficiales y son capaces de hacer cambios de unidades.

FIGURA 7. *Sistema Solar a escala.*



Fuente: Marina del Barco Molpeceres

– Visita a las instalaciones del instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) en Tenerife. Es la propuesta de mejora que se ha valorado este año y que se implementará el año que viene. Se desarrollará en colaboración con los departamentos de Biología y Geología y Educación Física. De tal manera que se visitará el IAC, centro puntero en Astrofísica, se realizarán actividades deportivas en la isla y finalmente, se estudiarán los procesos geológicos de la isla, así como su flora y fauna, siendo un viaje completo y realmente interesante.

FIGURA 8. *Instituto de Astrofísica de Canarias, logo IAC.*

Fuente: IAC

3.3. Metodología empleada en 4º E.S.O.

- Charla sobre el origen del Universo. Material provisto por el IAC durante un curso de verano (Cosmos 2022 del INTEF).
- Charla sobre las misiones de la ESA (Artemis I) a cargo de Pedro José Herráiz, ingeniero aeronáutico de propulsión para el Módulo de Servicio Europeo (ESM), responsable técnico de motores y de la parte funcional del sistema de propulsión.

FIGURA 9. *Charla sobre la misión Artemis I.*



Fuente: Marina del Barco Molpeceres

– Visita a las instalaciones de la NASA (Johnson Space Center) en Houston, TX (USA). La visita se lleva a cabo con el departamento de Biología y Geología y Educación Física del centro. Se accede a los museos de la Salud, al museo de Historia Natural, a partidos de beisbol, fútbol americano y baloncesto, se realizan visitas guiadas por la ciudad y alrededores, etc. Todo ello con la ayuda de una agencia de viajes que se encarga de gestionar vuelos, visados, entradas y demás.

FIGURA 10. *Saturno V en el Johnson Space Center en Houston, TX (USA).*



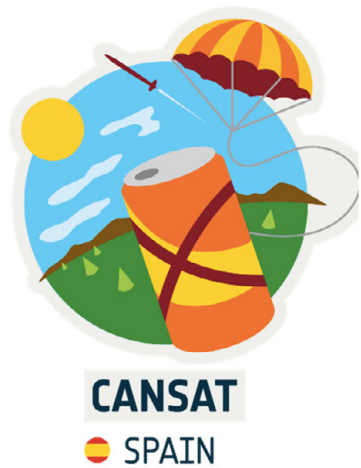
Fuente: Marina del Barco Molpeceres

3.4. METODOLOGÍA EMPLEADA EN 1º DE BACHILLERATO

– Cansat challenge. Los alumnos son animados a participar en un proyecto de innovación educativa promovido por el centro de formación e innovación educativa del profesorado de la Junta de Castilla y León. El reto consiste en construir un satélite que tenga las dimensiones de una lata de refresco y que consiga como misión primaria recabar datos de presión y temperatura en la subida o lanzamiento del dispositivo y una misión secundaria, en la caída. Las comunicaciones se realizan a través de un sistema de radio y una antena, la programación va

en una placa de Arduino y el sistema debe de llevar un paracaídas para poder recoger el dispositivo cuando toque tierra. Se han seleccionado dos grupos de 4 alumnos para llevarlo a cabo. Además todo lo que están realizando les sirve para el proyecto de excelencia investigadora Luis Vives que deben presentar de manera obligatoria a final de año.

FIGURA 11. *Logo CANSAT.*



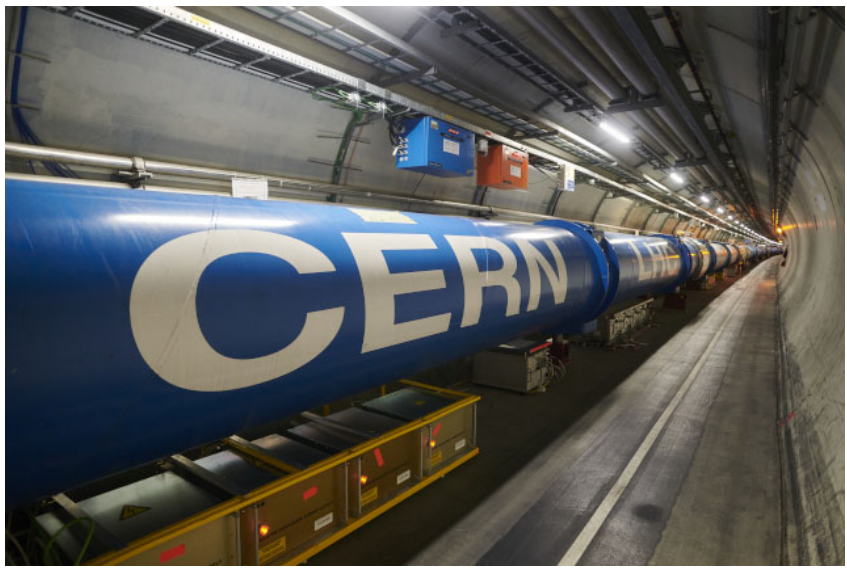
Fuente: ESA y ESERO

– Proyecto de Excelencia Investigadora Luis Vives. Como proyecto de autonomía de centro, se cuenta con este programa que obliga a los estudiantes del primer curso de Bachillerato a realizar un proyecto de investigación que involucre a dos materias dispares, como Lengua y Física y Química. Este año los estudiantes han decidido hacer el desafío Cansat y relacionarlo con cómo la prensa da las noticias relacionadas con el espacio en la TV.

– Visita a las instalaciones del CERN en Ginebra, Suiza. Es parte del proyecto de mejora que se ha valorado este año para ser implantando el curso que viene. Se pretende realizar el viaje de fin de curso a Ginebra, Suiza, visitando el acelerador de

partículas, S´Cool Lab y el nuevo centro de estudiantes que abre sus puertas este verano de 2023: Science Gateway. Se volvería a contar con la colaboración de los departamentos de Geografía e Historia, de Educación Física y de francés, para completar la visita a la zona.

FIGURA 12. *LHC (Large Hadron Collider) at CERN*

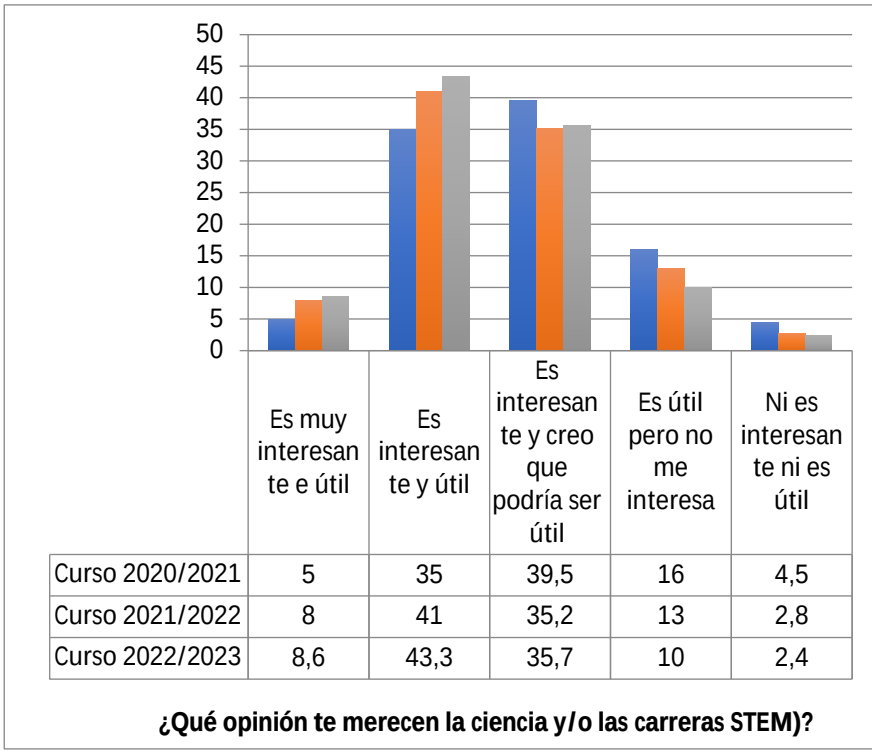


Fuente: CERN

4. RESULTADOS

Los resultados mostraron un incremento de la motivación del alumnado y su buena disposición hacia la asignatura y a su estudio. También se detectó una mejora sustancial del rendimiento académico y de un incremento de matriculaciones en el centro y en las asignaturas optativas del departamento. Fue impactante encontrar bastantes alumnos que continuaron su formación de manera autodidacta en su tiempo libre buscando materiales e información por el simple hecho de disfrutar aprendiendo. Desde el punto de vista pedagógico se observó, en general, una mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.

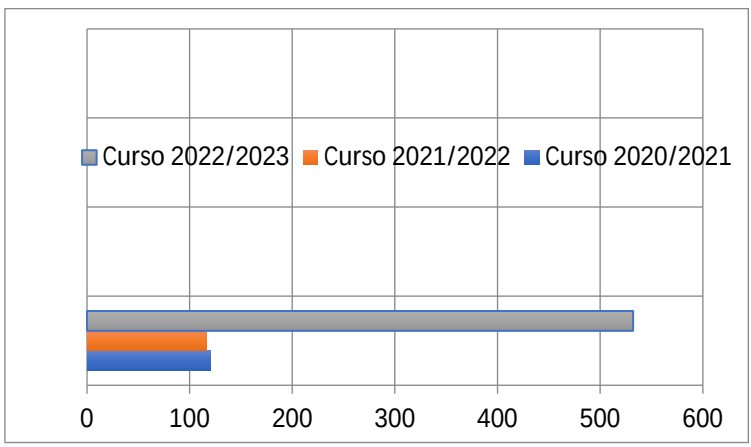
GRÁFICO 1. *Percepción del alumnado de la ciencia y las carreras STEM desde la implementación de las nuevas situaciones de aprendizaje en el centro.*



	Es muy interesante e útil	Es interesante y útil	Es interesante y creo que podría ser útil	Es útil pero no me interesa	Ni es interesante ni es útil
Curso 2020/2021	5	35	39,5	16	4,5
Curso 2021/2022	8	41	35,2	13	2,8
Curso 2022/2023	8,6	43,3	35,7	10	2,4

Nota: Fuente propia.

GRÁFICO 2. *Petición de matriculaciones en el centro en el mes de septiembre.*



5. DISCUSIÓN

Aunque sea pronto para valorar el cambio de actitud del alumnado todo parece indicar que se está produciendo debido a las iniciativas tomadas.

Hay que destacar que es un esfuerzo conjunto de todo el equipo directivo y del claustro de profesores que participan y se involucran en las actividades de manera diligente.

Se seguirá trabajando en la misma dirección para seguir tomando datos y comprobar que nuestra hipótesis es correcta.

El siguiente paso es valorar cuántos de nuestros alumnos han elegido carreras de ciencias en comparación con los alumnos de años anteriores.

6. CONCLUSIONES

La adaptación de materiales y datos reales de las investigaciones llevadas a cabo en centros de investigación punteros (ESA, NASA) podrían ser muy útiles para generar ejemplos y situaciones reales de aprendizaje con contexto significativo en el alumnado. El uso de dinámicas de este tipo viene a complementar y poner en relieve la instrucción básica o tradicional, ayudando al profesorado en su misión de que los alumnos aprendan de manera significativa y se consiga despertar vocaciones STEM sin tener el cuenta el género del alumnado.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Me gustaría dar las gracias a todas esas personas que, a pesar de que todo esto pareciera una locura, no dudaron en creer en el proyecto y me dejaron organizar todas y cada una de las actividades que están aquí detalladas. A mis compañeros de trabajo por inspirarme cada día con su trabajo, energía y buena disposición.

A mis amigos, por estar siempre ahí, en las buenas y en las casi buenas. A 7 chicos de Corea, Kim Namjoon, Kim Seokjin, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook, Min Yoongi y Jung Hoseok, que aparecieron en el peor momento de mi vida para dar luz y calor al pozo oscuro, sucio y frío en el que me encontraba.

Y finalmente, a mi familia y a mi madre, esté donde esté. Os quiero.

8. REFERENCIAS

BARTOLOMÉ, M. (2001). *Metodología cualitativa en Educación.* Dossier de Doctorado. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico, Universidad de Barcelona.

BRIONES, G. (1996). *Metodología de la Investigación Cuantitativa en las Ciencias Sociales.* Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá: ICFES.

BISQUERRA, R. (1989). *Métodos de Investigación Educativa.* Madrid: Ceac.

MATEO, J. (2001). *La Investigación Educativa.* Dossier de Doctorado. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico, Universidad de Barcelona.

JIMENEZ, V., A. (2003). *Diagnóstico en educación: Modelo, Técnicas e Instrumentos.* Salamanca: Amarú Ediciones.

LA TORRE, A., RINCÓN DEL, D., ARNAL, J. (2003). *Bases metodológicas de la Investigación Educativa.* Barcelona: Experiencia.

SANDÍN M. P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones.* Madrid: McGraw Hill.

VÉLES, M. (2001). *Un resumen de las principales ideas para el desarrollo de proyectos de investigación.* Departamento de Ciencias Básicas. Medellín: Universidad EAFIT.

LOS FRACTALES, LAS FUNCIONES EXPONENCIALES Y EL CÁLCULO DE LÍMITES: UNA EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES DE MATEMÁTICAS II DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

DANTE YVÁN CHAVIL MONTENEGRO
Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur

1. INTRODUCCIÓN

Desde la formalización de la geometría fractal llevado a cabo por Benoît Mandelbrot en el año 1975, la aplicabilidad de esta nueva geometría se amplió tanto en las matemáticas como en diversos campos del quehacer humano. La educación matemática es uno de los campos donde podemos aplicar las bondades de esta nueva geometría en el proceso de enseñanza y aprendizaje de diversos ejes temáticos de las matemáticas. Nuestro trabajo de investigación consiste en verificar si es posible aprovechar las bondades que ofrecen los fractales para afianzar las competencias matemáticas, en modelación de funciones exponenciales y cálculo de límites, de veintidós estudiantes de la asignatura de Matemáticas II (cuya sumilla abarcó los temas de funciones, cálculo diferencial y el cálculo integral), de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur durante el período académico 2021-I. Tras la realización de las actividades solicitadas, observamos que los estudiantes lograron modelar funciones exponenciales y calcular los límites de ellas en contexto de aplicabilidad de los fractales, adicionalmente, lograron obtener ciertas propiedades que difluyen de ellas. También calcularon la dimensión fractal usando la fórmula de Hausdorff y construyeron fractales usando GeoGebra. Durante todo el proceso, se pudo comprobar la activación de las tres génesis (visual, instrumental y discursiva) así como también de los tres planos verticales (descubrimiento, razonamiento y

comunicación) del Espacio de Trabajo Matemático, que permitieron que los estudiantes comprendan el objeto matemático analizado.

Antes de ahondar en nuestro trabajo de investigación, brindaremos un breve repaso histórico sobre los fractales, así como también, intentaremos de conceptualizar a la Geometría Fractal. Luego analizaremos el estado del arte como el marco teórico que soportan el trabajo realizado.

1.1. Breve historia de la Geometría Fractal

A Benoît Mandelbrot (1924 - 2010) se le considera el padre de la geometría fractal y fue quien acuño el término fractal (palabra que proviene del latín *fractus* que significa "fragmentado, irregular") en el año 1975 en su libro Fractals: Form, Chance and Dimension (Les Objets Fractals: Forme, Hasard et Dimension). A pesar de Mandelbrot acuño el término fractal, los fractales empezaban a ver la luz en el trabajo del gran matemático francés Henri Poincare (1854 - 1912) en el año 1890, para luego, ser estudiadas por sus compatriotas Gastón Julia (1893 - 1978) y Pierre Fatou (1878 - 1929) en el año 1918 (los trabajos de G. Julia y P. Fatou trataban sobre la iteración de funciones racionales en el plano complejo). Por más de 50 años, los trabajos de G. Julia y P. Fatou quedaron olvidados para posteriormente ser rescatados por B. Mandelbrot, quién los estudio con más detalle, obteniendo a partir de ellas figuras de extraordinaria belleza, que en la actualidad lo conocemos como los fractales del conjunto de Julia (Rubiano, 2007).

Loren C. Carpenter, B.S. en matemática y M.S. en ciencias de la computación por la Universidad de Washington, fue cofundador y científico jefe de Pixar Animation Studios. Desde 1967, Carpenter trabaja en la Boeing Computer Services donde era uno de los encargados de aplicar la tecnología informática en la mejora de los procesos de diseños de Boing que durante esos tiempos aún se realizaban a mano en papel. Carpenter incluso iba más allá, pues sintió la necesidad de recrear paisajes que se puede ver desde la cabina en un avión en pleno vuelo, pero ante las restricciones tecnológicas y científicas de la época sus sueños quedaban estancados hasta que en el año 1978 descubre el libro de Benoît Mandelbrot titulada "Fractals, form, chance and dimension" que hablaba de la geometría fractal en la naturaleza y en ella Mandelbrot decía

que muchas formas de la naturaleza podían ser descritas de forma matemática como fractales, también nos decía que podemos crear un fractal cogiendo una forma de aspecto suave y fragmentándola una y otra vez. Con los nuevos conocimientos adquiridos tras leer dicho libro, Carpenter empezó a programar en su ordenador y a los pocos días empezó a reproducir imágenes de montañas en el ordenador de su trabajo. Para lograr tales imágenes Carpenter empezó por crear un paisaje a base de triángulos básicos y grandes, luego cada triángulo lo divide en cuatro triángulos y luego lo vuelves a dividir y así una y otra vez (repeticiones interminables que los matemáticos llamamos iteración). Lo realizado por Carpenter fue una de las primeras aplicaciones de la geometría fractal[1] a un problema extramatemático[2]. Desde allí, la aplicabilidad de los fractales empezó a tomar fuerza en varios ámbitos del quehacer humano.

En Mandelbrot (1989) podemos encontrar un breve resumen sobre la geometría fractal.

> Fractal geometry is a workable geometric middle ground between the excessive geometric order of Euclid and the geometric chaos of general mathematics. It is based on a form of symmetry that had previously been underused, namely invariance under contraction or dilation. Fractal geometry is conveniently viewed as a language that has proven its value by its uses. Its uses in art and pure mathematics, being without 'practical' application, can be said to be poetic. Its uses in various areas of the study of materials and of other areas of engineering are examples of practical prose. Its uses in physical theory, especially in conjunction with the basic equations of mathematical physics, combine poetry and high prose. Several of the problems that fractal geometry tackles involve old mysteries, some of them already known to primitive man, others mentioned in the Bible, and others familiar to every landscape artista.

1.2. ¿QUÉ ES UN FRACTAL?

A raíz del trabajo realizado por Mandelbrot con respecto a los fractales, personalidades del mundo matemático como J. E. Hutchinson, M. F. Barnsley, S. Demko, entre otros, intentaron dar una definición exacta sobre los fractales. Así pues, Hutchinson (1981) estudio la generación

[1] La animación la podemos encontrar en https://vimeo.com/5810737.

[2] Son las conexiones entre contenidos matemáticos con otras disciplinas en situaciones de contexto real.

de la familia de conjuntos que se obtienen mediante semejanzas contractivas, es decir, los fractales autosemejantes. Por su parte, Barnsley & Demko (1985) nos dicen que un fractal es todo un conjunto obtenido a partir de aplicaciones contractivas. Mandelbrot nos afirma que un conjunto fractal es aquel cuya dimensión fractal es mayor o igual que su dimensión ordinaria.

Bajo lo expuesto, podemos decir que la geometría fractal es un conjunto de objetos que gozan de las siguientes propiedades:

- Pueden ser obtenidos a través de algoritmos matemáticos, y computacionales, de índole iterativo.
- Dan cuenta de autosimilitud, que puede ser: exacta, estadística y cuasiautomilitud.
- Tienen dimensión fraccionada.

La dimensión fraccionaria la podemos obtener mediante siguiente relación: $n^D = N$, donde N es el número de copias semejantes a la figura original, n es el factor de ampliación que se debe aplicar para obtener la figura original, y D es la dimensión del objeto analizado. Bajo ello, y previo a un despeje sencillo, podemos concluir que $D = \frac{\ln N}{\ln n}$ (dimensión de Haussdorf).

2. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

2.1. ESTADO DEL ARTE

Al realizar una búsqueda sobre las publicaciones en referencia a la geometría fractal (geometry fractal) en la Web of Science hemos obtenido el siguiente resultado:

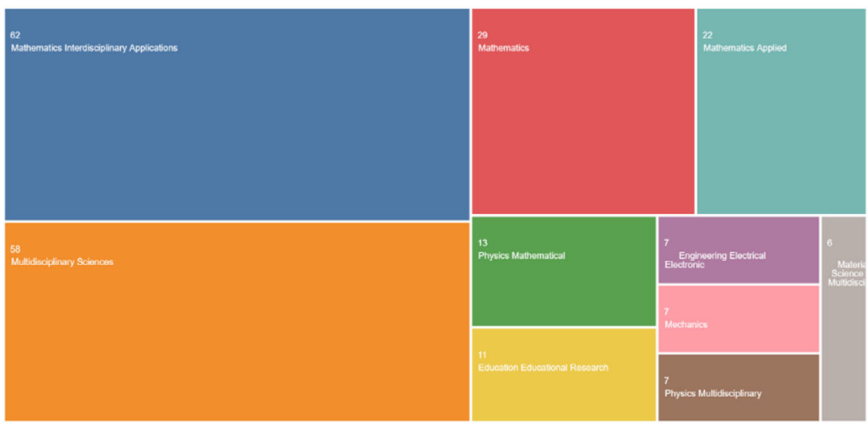
FIGURA 1. *Por lo menos de 13000 artículos publicados, en diferentes campos del quehacer humano, que tienen como común denominador a la geometría fractal*



Fuente: Web of Science.

Al centralizar la búsqueda, pero incluyendo el contexto educativo (geometry fractal, education mathematical), hemos obtenido el siguiente resultado

FIGURA 2. *Por lo menos de 11 artículos publicados que relacionen la geometría fractal con la educación matemática*



Fuente: Web of Science

De este último resultado se desprende que hay 11 artículos publicados en revistas de “alto impacto” en referencia al contexto de la interacción

de la geometría fractal con la educación. Claro está que esta información no incluye a otros artículos que han sido publicados en otras revistas que no son de "alto impacto" (pero sometido a evaluación por pares) pero que se pueden acceder a través de Google Académico.

Sin importar el método de búsqueda, se puede observar, que las publicaciones que relacionan la geometría fractal con el ámbito educativo, y en particular, con la educación matemática es aún escasa. A pesar de estos inconvenientes, hemos encontrado algunos artículos que aportan al presente trabajo. En Ortega, Pérez & Jaimes (2021) nos infieren que

> "el trabajo colaborativo en el estudio del concepto infinitesimal a partir del trabajo con geometría fractal facilita el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de cálculo" (p. 9).

En Redondo & Haro (2004 y 2005) nos proponen un conjunto de actividades de Geometría Fractal para estudiantes de secundaria y bachillerato bajo la realidad española. En Soler (2014) nos dicen que los estudiantes lograron introducir el concepto de convergencia de una sucesión, por ende, el concepto de límite, a partir de procesos geométricos infinitos.

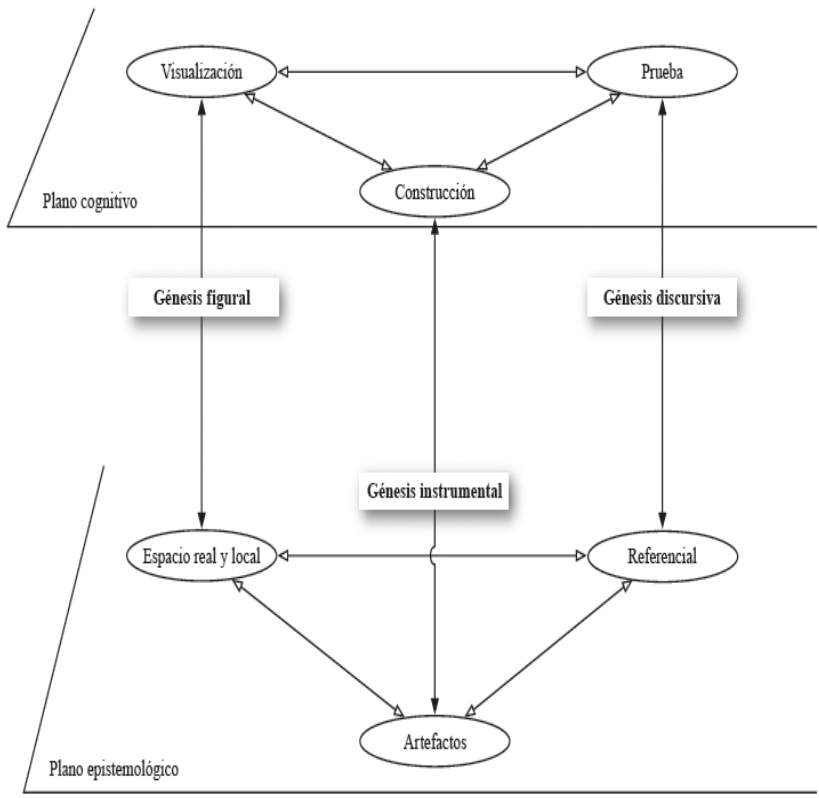
En mi país, Perú, como en otros países de Latinoamérica e Iberoamérica, la Geometría Fractal no se imparte como una asignatura en ninguno de los niveles de educación básica regular obligatoria: primera y secundaria. Sin embargo, se han estado introduciendo la noción de fractales en el currículo de matemáticas, pero aprovechando temas específicos de los mismos (García, Flores & Martínez, 2017; Soler, 2014).

Karakus & Karatas (2014) nos informan que en Turquía, la Geometría Fractal se imparte como asignatura desde el octavo al décimo grado (comparando con el sistema educativo español sería del segundo al cuarto año de ESO), pero desde el sexto al séptimo grado (sexto de primaria y primero de la ESO, comparado con el sistema educativo español) su currículo de matemáticas incluyen algunos trabajos sobre los fractales, como lo son: construcción de patrones a partir de modelos de línea, polígonos y círculos, que les permitan dibujar fractales a partir de patrones.

2.2. Marco Teórico

El modelo del Espacio de Trabajo Matemático (ETM) nace como una continuación del trabajo de Houdement & Kuzniak (1999, 2000, 2006) y Kuzniak (2004) con respecto al Espacio de Trabajo Geométrico (ETG). En el ETG se desarrolla un ambiente organizado por y para el geómetra (Kuzniak, 2004) que tiene como finalidad concebir una reflexión producto de la interacción de un individuo y los problemas geométricos a la cual está sometido (Montoya-Delgadillo, 2014), mediante la articulación de dos planos interconectados: el epistemológico y el cognitivo.

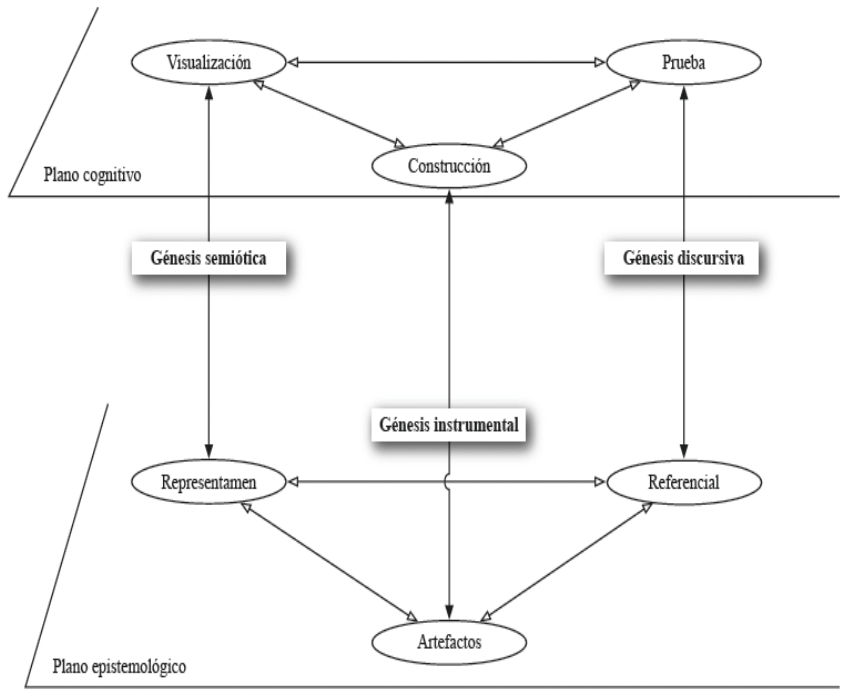
FIGURA 3. *Primer diagrama del ETG y sus génesis.*



Fuente: Kuzniak & Richard (2014).

En Kuzniak, Montoya & Vivier, (2016) nos describen que una de las limitaciones del ETG es que está se encuentra a asociada a las particularidades de la geometría. Para que ciertos elementos del ETG relacionados con el espacio y con la figura logren generalizarse en otros dominios como las probabilidades o el análisis, es necesario la estructuración y desarrollo de un Espacio de Trabajo Matemático (ETM) al interior de un dominio matemático determinado, logrando de esta manera, obtener una envoltura metodológica sobre la cual se puede desarrollar nuevos Espacios de Trabajo en dominios específicos.

FIGURA 4. *Segundo diagrama del ETG y sus génesis.*

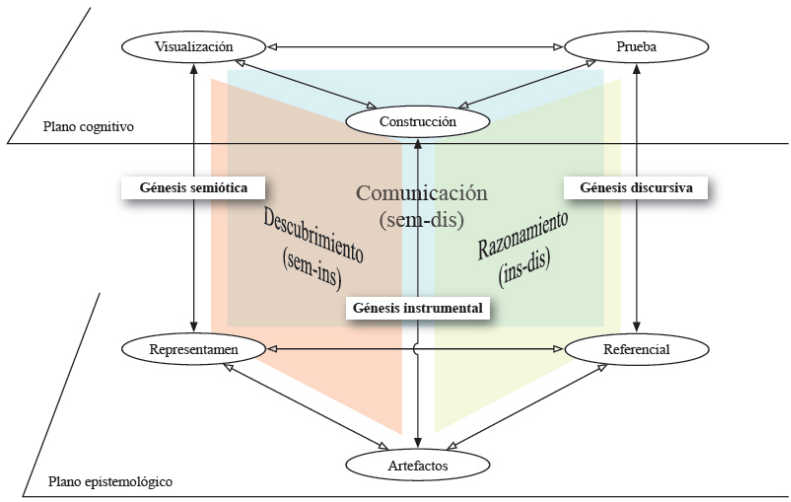


Fuente: Kuzniak & Richard (2014).

Kuzniak & Richard (2014) nos presentan el modelo del ETM que al igual que en el ETG esté se encuentra constituido en un entorno organizado mediante dos planos interconectados: el epistemológico (contenidos matemáticos del ámbito estudiado) y el cognitivo (pensamiento del sujeto al momento de dar resolución a tareas matemáticas).

Como se puede apreciar, el plano cognitivo está conformado por tres componentes: la visualización, la construcción y la prueba. Para Cantoral & Montiel (2001), la visualización se debe entender como la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual en el pensamiento y el lenguaje del que aprende. Para Gómez, Kuzniak & Vivier (2016), la construcción es un proceso que dependerá de los instrumentos (como la regla, el compás, software geométrico, entre otros) y las técnicas utilizadas (depende de los conceptos asociados cómo construir, medir, contar, entre otros). Balacheff (2000) describe a la prueba como un proceso donde se hace uso de los conocimientos a priori para poder comunicar discursivamente el procedimiento y su validez.

FIGURA 5. *Diagrama del Espacio de Trabajo Matemático.*



Fuente: Kuzniak & Richard (2014).

El plano epistemológico está conformado por tres componentes: el representamen, los artefactos y el referencial. Para Gómez, Kuzniak & Vivier (2016), el representamen visto desde el ámbito matemático, nos dicen que los signos pueden ser dibujos geométricos, símbolos algebraicos o gráficas, incluso fichas, maquetas o fotos, en el caso de problemas que abordan la modelización. Para Pizarro (2018), los artefactos son objetos destinados a dar sustento a la actividad matemática en la ejecución de

cierto tipo de tarea, ya sea material o simbólica. Para Kuzniak & Richard (2014), el referencial aluden a los elementos teóricos matemáticos del objeto y/o concepto a tratar.

La articulación entre el plano cognitivo con el epistemológico se da a través de tres Génesis: la discursiva (que da sentido a las propiedades del razonamiento matemático), la instrumental (que hace operativo los artefactos en el proceso de construcción) y la semiótica (basada en los registros de representación semiótica, que otorga el estatus de objeto operativo matemático a los objetos tangibles) (Chavil, Rodríguez & Romero, 2021).

En Chavil, Rodríguez & Romero (2021) nos dicen que las génesis no operan separadamente, sino que necesitan interactuar entre ellas para dar sentido al trabajo matemático. Estas interacciones dan lugar a tres planos verticales: Plano de Comunicación [sem-dis] (formada a partir de la interacción de la génesis semiótica con la discursiva, y está orientada hacia la comunicación matemática), el Plano de Descubrimiento [sem-ins] (formada a partir de la interacción de la génesis semiótica con la instrumental, privilegia la identificación y la exploración de los objetos para desarrollar una competencia ligada al descubrimiento de la solución de problemas matemáticos), y el Plano de Razonamiento [ins-dis] (formada a partir de la interacción de la génesis instrumental con la discursiva, desarrolla el razonamiento matemático fundado en la justificación de descubrimientos).

3. OBJETIVOS

El objetivo de nuestro trabajo de investigación consiste en verificar si es posible aprovechar las bondades que ofrecen los fractales para afianzar las competencias matemáticas que se imparten en la asignatura de Matemáticas II de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur durante el período académico 2021-I. El primer objetivo específico consiste en que los estudiantes construyan la regla de correspondencia de funciones (del tipo exponencial) destinadas al cálculo del perímetro y el área de un fractal (plano) dependientes de la n-ésima iteración en la cual se encuentra. El segundo objetivo específico consiste en que los

estudiantes descubran algunas características de los fractales respecto al perímetro y al área cuando el número de iteraciones tiende al infinito. Para ello, utilizaremos el modelo de los Espacios de Trabajo Matemático (Kuzniak, 2011), descrito anteriormente.

4. PARTICIPANTES, CONTEXTO Y METODOLOGÍA

4.1. Participantes

Nuestros participantes son estudiantes matriculados en la asignatura de Matemáticas II (cuya sumilla abarca las temáticas del cálculo diferencial e integral) que se dictaba en el segundo ciclo (combinación temática del primer y segundo año del bachillerato español) de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur durante el periodo académico 2021-I, donde el docente a cargo es el suscripto del presente trabajo.

Los estudiantes matriculados en la asignatura de Matemáticas II pertenecían a distintas escuelas profesionales: Ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Sistemas y Administración de Empresas. La expectativa sobre el aprendizaje de esta nueva geometría (la geometría fractal) tuvo un gran impacto sobre los estudiantes, más aún, cuando vieron sobre la aplicabilidad que estás tienen en sus respectivas ramas de estudios profesional.

Para facilitar el trabajo colaborativo, los estudiantes formaron grupos de trabajo bajo total libertad, donde cada grupo estaba formado entre tres a cuatro estudiantes. En total, se formaron siete grupos. Adicionalmente, tras la formación de los grupos, se pudo cortejar que cinco de los siete grupos estaban formados por estudiantes de diversas carreras profesionales, lo cual fue agradable, ya que, por lo general, los estudiantes tienden a formar grupos únicamente con los de su misma especialidad.

4.1. Contexto

En el sílabo de Matemáticas II dictado durante el periodo académico descrito líneas arriba, incluye dentro de su sistema de evaluación el rubro de “Trabajos Académicos” (TA) que equivale al 20% del promedio final. El Trabajo académico permite al docente, bajo el amparo de la

libertad de catedra, elegir temas que permitan afianzar el conocimiento adquirido en la asignatura en problemas de diferentes contextos. Por ello, elegimos la Geometría Fractal como ente matemático de investigación donde afianzaremos lo estudiado.

Antes de empezar con nuestro trabajo de investigación, llevamos a cabo una breve encuesta, donde se obtuvo que el 100% de los estudiantes no tenía conocimiento sobre los fractales y que el 95% de ellos no habían usado el programa computacional GeoGebra.

Por el nulo conocimiento sobre los fractales y el uso de GeoGebra, tuvimos que programar por lo menos seis horas de trabajo adicionales, con la finalidad de los estudiantes empiecen a obtener conocimientos y competencias respecto a los fractales y el uso de GeoGebra, y así puedan superar con éxito los ejercicios planteados en el TA. Adicionalmente, con anticipación, elaboramos materiales audios visuales sobre dichas temáticas. Debemos precisar que no todos los materiales fueron publicados en el classroom de la asignatura, pero que fueron compartidos por otros medios electrónicos.

4.3. METODOLOGÍA

La investigación que estamos realizando es de tipo descriptivo con un enfoque cualitativo (Valle, Manrique & Revilla, 2022).

5. RESULTADOS

En el Classroom de la asignatura Matemática II que el suscrito tenía a cargo, se publicó el Trabajo académico que los estudiantes tenían que desarrollar. Se le brindó un vídeo publicado en YouTube titulado "Fractales. A la caza de la dimensión oculta"[3] que es un documental que brinda una introducción de los fractales utilizando un lenguaje ameno para cualquier espectador. También hay un vídeo que explica la construcción del Triángulo de Sierpinski usando GeoGebra. En el vídeo de la construcción del Triángulo de Sierpinski se usan los conceptos geométricos de homotecia y de translación para la construcción de la

[3] El vídeo lo podemos encontrar en el siguiente enlace http://bitly.ws/ytYH.

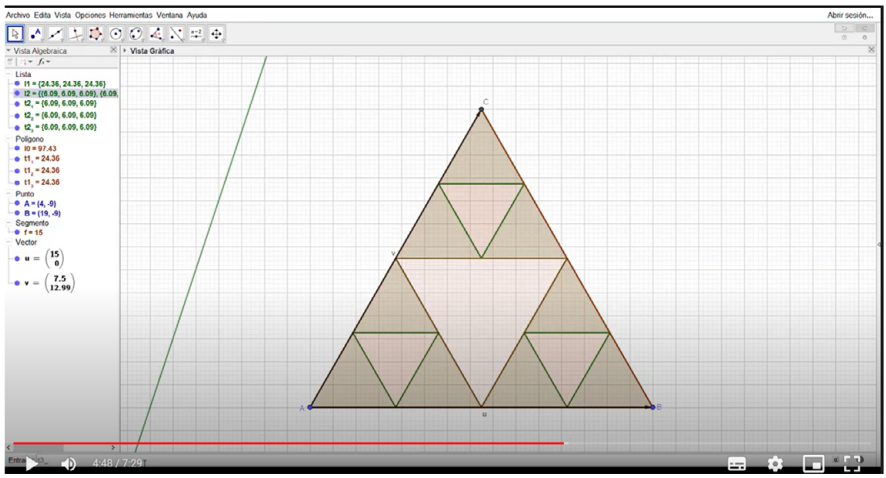
iteración $n+1$ a partir de la iteración n, siendo n un número entero no negativo. Finalmente, hay un documento en formato PDF que incluye un conjunto de actividades, como la construcción de fractales, el cálculo de la dimensión del fractal, tablas para llenar referente al cálculo de la longitud y del área de la figura fractal de que depende de la iteración en la que se encuentra, entre otras.

FIGURA 6. *Captura de pantalla que muestra el rubro Trabajo Académico encargado a los estudiantes.*



Fuente: Classroom de la asigntura de Matemáticas II (2021-I).

FIGURA 7. *Captura de pantalla del vídeo que muestra la construcción del Triángulo de Sierpinski usando GeoGebra.*



Fuente: Classroom de la asigntura de Matemáticas II (2021-I).

Con respecto al Triángulo de Sierpinski y a la Alfombra de Sierpinski, se realizaron preguntas de distintos grados de dificultad, desde aquellas que permitían identificar los elementos básicos, hasta aquellas que requieren el modelamiento de funciones matemáticas que permitan el cálculo de las longitudes y el área de los fractales trabajados, así como deducir lo que ocurre cuando con dichas longitudes o áreas cuando las iteraciones tienden al infinito.

GRÁFICO 1. *Respuestas ante las primeras preguntas en referencial al Triángulo de Sierpinski ¿Qué forma tiene el elemento inicial (iteración 0)? ¿Cuántas copias reducidas forman en total, la primera iteración? Exprese con sus propias palabras la regla para pasar de una iteración a otra.*

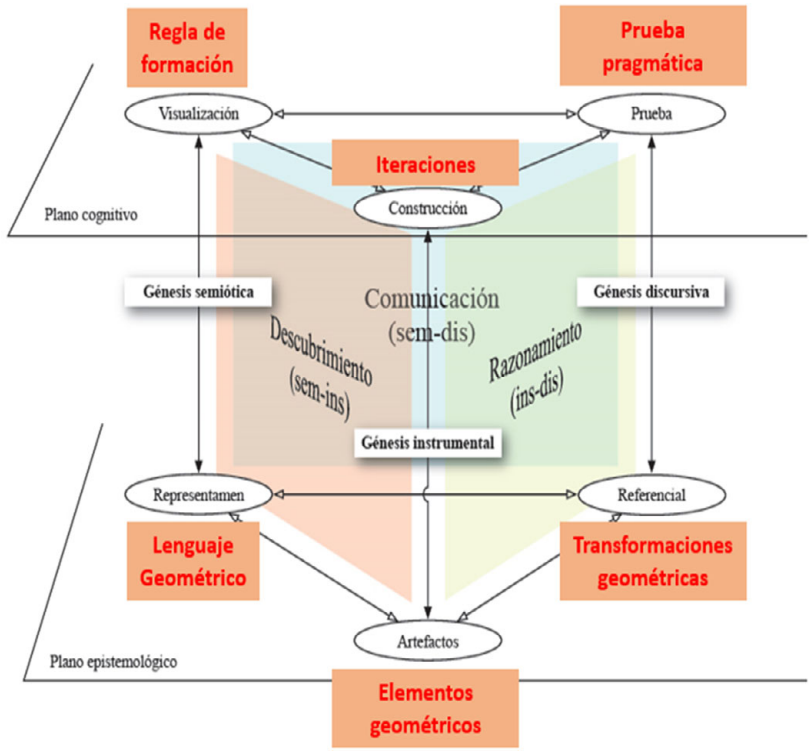
Triángulo de Sierpinski	
 Iteración 0 Iteración 1 Iteración 2 Iteración 3	
¿Qué forma tiene el elemento inicial (iteración 0)?	Respuestas: G1. La primera iteración es un triángulo equilátero. G2. El elemento inicial de la iteración 0 es de un triángulo equilátero (polígono regular de 3 lados). G3. El primer elemento tiene la forma de un triángulo equilátero de lado "n" en la iteración 0. G4. Triángulo Equilátero.
¿Cuántas copias reducidas forman, en total, la primera iteración?	Respuestas: G1. Se forman 3 copias, ya que la figura del centro es el espacio sobrante mas no una copia. G2. La primera iteración se reduce a 3 copias. G3. En la Iteración 1 es fácil observar que el triángulo equilátero contiene tres reducciones de sí misma. G4. Se forman 3 copias reducidas en total en la primera iteración
Exprese con sus propias palabras la regla para pasar de una iteración a otra.	Respuestas: G1. Para llegar a ello se tiene que dividir en 2 partes cada lado, luego unir los puntos medios y finalmente sombrear los nuevos triángulos formados menos el del centro. Para poder realizar cada iteración se tiene que unir los puntos medios de cada triángulo sombreado que resultan a partir de cada interacción que se da. G2. Se inicia con un triángulo equilátero, después hallamos el punto medio de cada lado y se une los puntos con rectas, a partir de eso se forma un triángulo central; luego se halla los puntos medios de cada lado, de cada triángulo y se unen los puntos a través de rectas, y así se podría repetir el proceso infinitamente. G3. Tal como se puede observar en la figura en la primera iteración, se traza un triángulo equilátero, cuyos vértices, deben coincidir con los puntos medios de cada lado del triángulo mayor. Esta nueva figura tendrá una orientación invertida con respecto a la primera. Seguidamente, se retira o se elimina de la figura ese nuevo triángulo invertido, tal que solamente se conserven los tres triángulos equiláteros menores y similares que se observan dentro del grande. G4. Cuando pasa de una iteración a otra vemos que se obtienen tres copias autosemejantes a la figura anterior, haciendo que la longitud de esta nueva copia se reduzca a la mitad.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Procederemos a mostrar algunas preguntas efectuadas, así como las respuestas de cuatro grupos tomados al azar (que por comodidad llamaremos G1, G2, G3 y G4).

De esta actividad, podemos ver como se activan los tres planos verticales del ETM y por ende de la interacción entre el plano cognitivo con el plano epistemológico, tal como se muestra en el Gráfico 2.

GRÁFICO 2. *Interacción entre el plano cognitivo con el plano epistemológico durante la actividad realizada.*

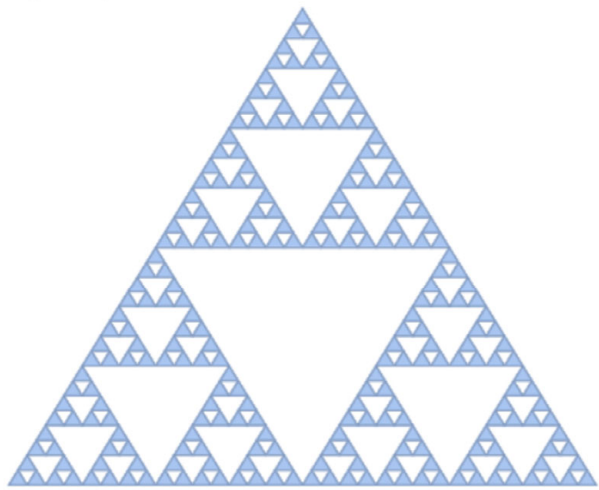


Otras de las actividades consistieron en el cálculo de la dimensión del fractal y de la iteración en la que se encontraba un determinado fractal.

GRÁFICO 3. *Respuestas ante las primeras preguntas en referencial al Triángulo de Sierpinski ¿Cuál es la dimensión del triángulo de Sierpinski? ¿Podéis averiguar de qué iteración se trata?*

¿Cuál es la dimensión del triángulo de Sierpinski?	Respuestas: G1. $\frac{\ln 3}{\ln 2} = 1.5$ G2. El triángulo de Sierpinski tiene una dimensión fractal de Hausdoff-Beiscovicth. G3. $\frac{\ln 3}{\ln 2} = 1{,}58496$ G4. $D = \frac{\ln(S)}{\ln(L)} = \frac{\ln(3)}{\ln(2)} = 1{,}585$

¿Podéis averiguar de qué iteración se trata?



Respuestas:
G1. Se trata de la iteración 5.
G2. Se trata de la iteración número 5.
G3. Se trata de la iteración 5, un método practico para saber de qué iteración se trata es viendo cuantos triángulos centrales se encuentran alineados con la altura del triángulo principal.
G4.

$$N° \; de \; triángulos = 3^n$$

Siendo n el número de iteración.

$$27 \times 9 = 3^n$$

$$3^3 \times 3^2 = 3^n$$

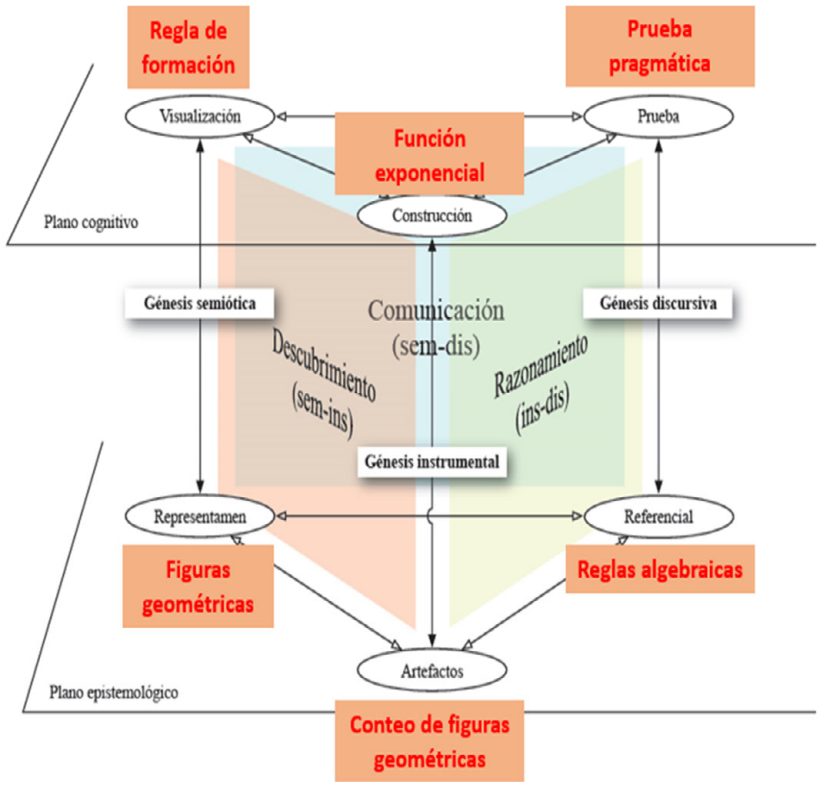
$$3^5 = 3^n$$

$$n = 5$$

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

De esta actividad podemos ver la activación de los planos verticales del ETM así como de la interacción entre el Plano cognitivo y el Plano epistemológico, tal como se muestra en el Gráfico 4.

GRÁFICO 4. *Interacción entre el plano cognitivo con el plano epistemológico durante la actividad realizada.*



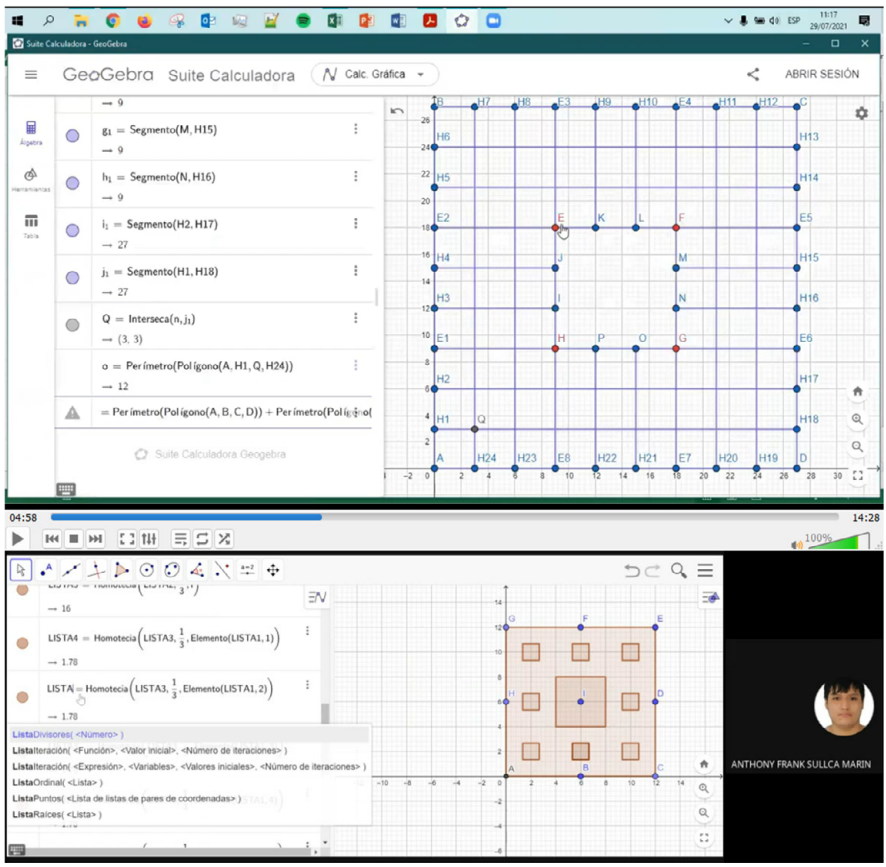
Fuente: Elaboración propia.

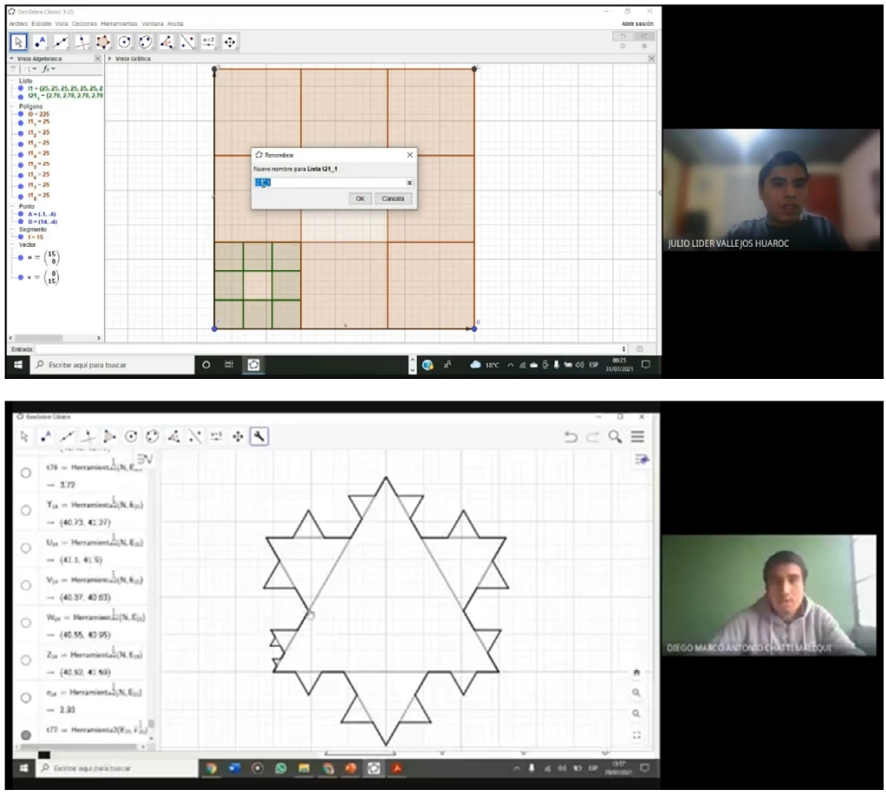
Con respecto a las preguntas que se presentan en el presente trabajo, todos los grupos reconocen la forma que tiene el elemento inicial. Todos los grupos reconocen la cantidad de copias reducidas que se requieren de la iteración 0 para construir la iteración 1. Todos los grupos, a excepción de uno, calculan correctamente la dimensión fractal del fractal analizado. Todos los grupos responden correctamente sobre la iteración correspondiente a la figura mostrada. Todos los grupos tienen idea, expresada a su manera, de cómo se va construyendo cada iteración, logrando

de esta manera, la identificación de un patrón de construcción y de la autosemejanza que se deben de cumplir.

Con respecto a la Alfombra de Sierpinski, se realizaron las mismas preguntas, claro está, bajo el contexto de ellas. Para este fractal, se solicitó a los estudiantes que usen GeoGebra para la construcción de este, pero dos de los siete grupos no construyeron el fractal solicitado, pero sí otros fractales.

GRÁFICO 5. *Construcción de la Alfombra de Sierpinski y otros fractales por parte de los grupos G1, G2, G3 y G4.*

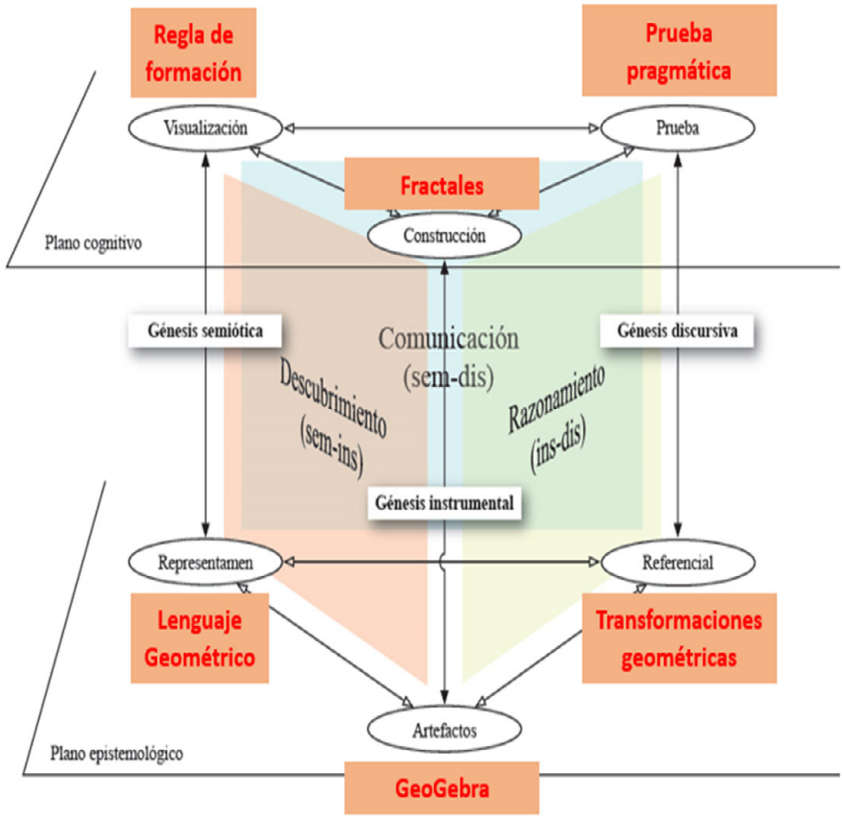




Fuente: Elaborados por los estudiantes pertenecietnes a los grupos G1, G2, G3 y G4.

En esta actividad, también se observa la activación de los tres planos verticales del ETM así como la interacción entre el Plano cognitivo con el Plano epistemológico, tal como se puede observar en el Gráfico 6.

GRÁFICO 6. *Interacción entre el plano cognitivo con el plano epistemológico durante la actividad realizada.*



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, presentamos algunos cálculos solicitados en el Triángulo de Sierpinski donde los estudiantes tuvieron que modelar funciones matemáticas, sobre todo exponenciales, y a partir de allí concluir lo que ocurre con la longitud y el área del fractal analizado cuando se realizan infinitas iteraciones.

GRÁFICO 7. *Cálculos realizados por los estudiantes del G1. En su informe concluyeron que el perímetro tiende al infinito y que el área tiende a cero conforme aumenta el número de iteraciones*

Iteración	Número de triángulos	Perímetro de un triángulo	Perímetro total de la iteración	Área de un triángulo	Área total de la iteración
0	1	$3L$	$3L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}L^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}L^2$
1	$3=3^1$	$3\frac{L}{2}$	$3\frac{3}{2}L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{L}{2}\right)^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\frac{3}{4}L$
2	$9=3^2$	$3\frac{L}{2^2}$	$3\frac{3^2}{2^2}L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{L}{2^2}\right)^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{3}{4}\right)^2 L$
3	$27=3^3$	$3\frac{L}{2^3}$	$3\frac{3^3}{2^3}L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{L}{2^3}\right)^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{3}{4}\right)^3 L$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
6	$729=3^6$	$3\frac{L}{2^6}$	$3\frac{3^6}{2^6}L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{L}{2^6}\right)^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{3}{4}\right)^6 L$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	3^{50}	$3\frac{L}{2^{50}}$	$3\frac{3^{50}}{2^{50}}L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{L}{2^{50}}\right)^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{3}{4}\right)^{50} L$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	3^n	$3\frac{L}{2^n}$	$3\frac{3^n}{2^n}L$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{L}{2^n}\right)^2$	$\frac{\sqrt{3}}{4}\times\left(\frac{3}{4}\right)^n L$

Fuente: Trabajo del G1.

GRÁFICO 8. *Cálculos realizados por los estudiantes del G2. En su informe concluyeron que el perímetro tiende al infinito y que el área tiende a cero conforme aumenta el número de iteraciones.*

Iteración	Número de triángulos	Perímetro de un triángulo	Perímetro total de la iteración	Área de un triángulo	Área total de la iteración
0	1	$3L$	$3L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
1	3	$\frac{3L}{2}$	$\frac{9L}{2}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{16}$	$\frac{3L^2\sqrt{3}}{16}$
2	9	$\frac{9L}{4}$	$\frac{27L}{4}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{64}$	$\frac{3L^2\sqrt{3}}{16}$
3	27	$\frac{27L}{8}$	$\frac{81L}{8}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{256}$	$\frac{9L^2\sqrt{3}}{64}$
⋮					
6	729	$\frac{729L}{64}$	$\frac{2187L}{64}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{16384}$	$\frac{729L^2\sqrt{3}}{16389}$
⋮					
50	3^{50}	$\frac{(3^{50})L}{2^{50}}$	$\frac{3L(3^{50})}{2^{50}}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4^{51}}$	$\frac{\sqrt{3}}{4}L^2\left(\frac{3}{4}\right)^{50}$
⋮					
n	3^n	$\frac{(3^n)L}{2^n}$	$\frac{3L(3^n)}{2^n}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4^{n+1}}$	$\frac{\sqrt{3}}{4}L^2\left(\frac{3}{4}\right)^n$

Fuente: Trabajo del G2.

GRÁFICO 9. *Cálculos realizados por los estudiantes del G3. En su informe concluyeron que el perímetro tiende al infinito y que el área tiende a cero conforme aumenta el número de iteraciones.*

Iteración	Número de triángulos	Perímetro de un triángulo	Perímetro total de la iteración	Área de un triángulo	Área total de la iteración
0	1	$3l$	$p_0 = 3l$	$\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$	$A_0 = \frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$
1	3	$\frac{3l}{2^1}$	$p_1 = 3l + \frac{3l}{2} = 3l\left(\frac{3}{2}\right)$	$(\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})(\frac{1}{4})$	$A_1 = (\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})(\frac{3}{4})$
2	9	$\frac{3l}{4}$	$p_2 = 3l + \frac{3l}{2} + \frac{9l}{4} = 3l(\frac{3}{2})^2$	$(\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})(\frac{1}{4^2})$	$A_2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 (\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})$
3	27	$\frac{3l}{8}$	$p_3 = 3l(\frac{3}{2})^3$	$(\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})(\frac{1}{4^3})$	$A_3 = \left(\frac{3}{4}\right)^3 (\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})$
⋮	...	...	...	...	...
6	729	$\frac{3l}{64}$	$p_6 = (\frac{3}{2})^6 \cdot p_0$	$(\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})(\frac{1}{4^6})$	$A_6 = \left(\frac{3}{4}\right)^6 (\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})$
⋮	...	...	...	...	...
50	3^{50}	$\frac{3l}{2^{50}}$	$p_{50} = (\frac{3}{2})^{50} \cdot p_0$	$(\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})(\frac{1}{4^{50}})$	$A_{50} = \left(\frac{3}{4}\right)^{50} (\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})$
⋮	...	...	...	...	...
n	3^n	$\frac{3l}{2^n}$	$p_n = (\frac{3}{2})^n \cdot p_0$	$(\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4^{n+1}})$	$A_n = \left(\frac{3}{4}\right)^n (\frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4})$

Fuente: Trabajo del G3.

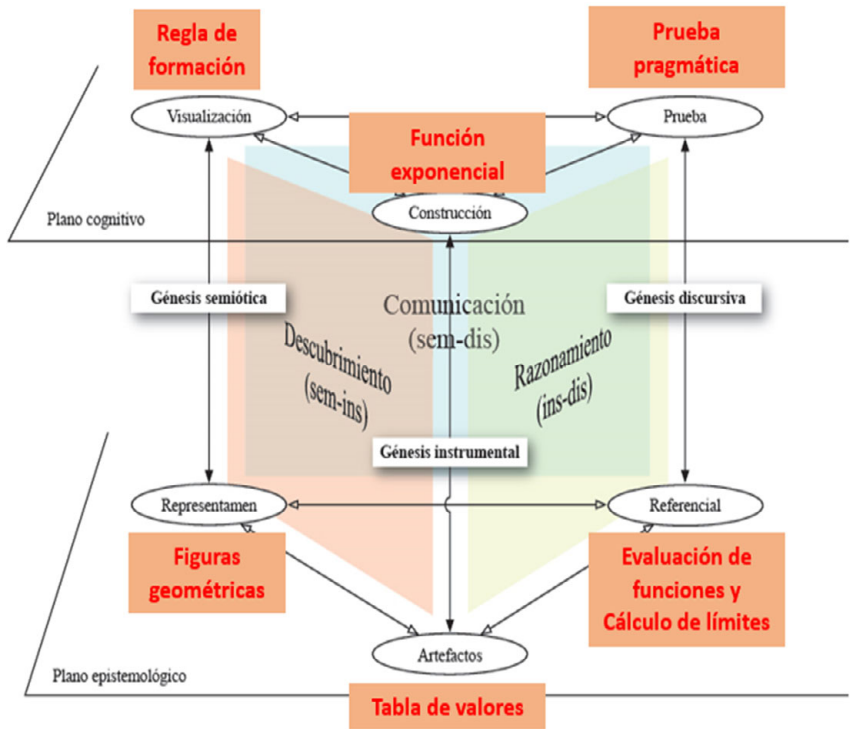
GRÁFICO 10. *Cálculos realizados por los estudiantes del G4. En su informe concluyeron que el perímetro tiende al infinito y que el área tiende a cero conforme aumenta el número de iteraciones.*

Iteración	Número de triángulos	Perímetro de un triángulo	Perímetro total de la iteración	Área de un triángulo	Área total de la iteración
0	1	$3L$	$3L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
1	3	$\frac{3}{2}L$	$\frac{9}{2}L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{16}$	$\left(\frac{3}{4}\right)\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
2	9	$\frac{3}{4}L$	$\frac{27}{4}L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{64}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^2\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
3	27	$\frac{3}{8}L$	$\frac{81}{8}L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{256}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^3\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
6	3^6	$\frac{3}{2^6}L$	$\frac{3^n}{2^6}L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4^7}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^6\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	3^{50}	$\frac{3}{2^{50}}L$	$\frac{3^{51}}{2^{50}}L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4^{51}}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^{50}\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	3^n	$\frac{3}{2^n}L$	$\frac{3^{n+1}}{2^n}L$	$\frac{L^2\sqrt{3}}{4^{n+1}}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^n\frac{L^2\sqrt{3}}{4}$

Fuente: Trabajo del G4.

Al igual que en las anteriores actividades, en esta actividad, también se observa la activación de los tres planos verticales del ETM así como la interacción entre el Plano cognitivo con el Plano epistemológico, tal como se puede observar en la Gráfica 11.

GRÁFICO 11. *Interacción entre el plano cognitivo con el plano epistemológico durante la actividad realizada*



Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

De lo expuesto, podemos concluir que es posible aprovechar las bondades que ofrecen los fractales para afianzar las competencias matemáticas que se impartieron en la asignatura de Matemáticas II de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Esto es verificable puesto que los estudiantes lograron modelar funciones exponenciales que les permitieron realizar el cálculo de perímetros y áreas, según sea el caso, de los fractales designados. Para responder a la pregunta "¿Podéis averiguar de qué iteración se trata?", los estudiantes construyeron y aplicaron la función $T(n) = 3^n$, donde T es el número de triángulos pintados que aparecen en cada iteración n, dando así respuesta a la pregunta planteada. Adicionalmente, también destacamos, que es posible utilizar las

bondades que ofrece la Geometría Fractal para potencializar lo aprendido en los teoremas de límites, y a partir de dichos cálculos, analizar que ocurre con el comportamiento de las funciones matemáticas que modela el perímetro y el área (donde ambos modelados corresponden a funciones exponenciales) cuando el número de iteraciones tiende al infinito, logrando inferir otras características de los fractales, según sea el caso, por ejemplo: "perímetro infinito" y "área cero", corroboramos de esta manera lo afirmado por Ortega, Pérez & Jaimes (2021) quienes nos dicen que: "la geometría fractal facilita el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de cálculo" (p. 449).

En la actividad referente a la construcción de fractales, usaron GeoGebra para la construcción del fractal "Alfombra de Sierpinski" (que fue el fractal solicitado) y de otros (no solicitados), explicando el algoritmo matemático iterativo que les permitió la construcción de dichos fractales.

Como se puede apreciar, en todas las actividades propuestas se activaron los tres planos verticales, logrando que los estudiantes transiten por los dos planos – epistemológico y cognitivo – del ETM, y, por ende, adquieran la comprensión de este nuevo saber.

Finalizamos afirmando que los estudiantes no solo aprendieron acerca de las propiedades matemáticas que tiene la Geometría Fractal, si no también, de la aplicabilidad que ofrece en sus respectivos campos profesionales, ya que en encontraron artículos que muestran el uso de la Geometría Fractal, por ejemplo, el artículo de Lora, Castañeda & Pas (2014), que en el campo de las telecomunicaciones, usan las bondades del fractal de Koch para diseñar una antena.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradezco a María Isabel Romero Albadalejo y José Luis Rodríguez Blancas, ambos profesores de la Universidad de Almería, en los departamentos de Educación y Matemáticas, respectivamente, integrantes del Grupo de investigación NeoTrie – Feder, por su continuo apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

8. REFERENCIAS

Balacheff, N. (2000). Procesos de prueba en los alumnos de matemáticas. Bógota, Colombia: una empressa docente.

Barnsley, M. F., & Demko, S. (1985). Iterated function systems and the global construction of fractals. Proceedings of the Royal Society of London. A. Mathematical and Physical Sciences, 399(1817), 243-275.

Cantoral, R., & Montiel, G. (2001). Visualización, estudio de las funciones. México: Prentice Hall.

Chavil-Montenegro, D. Y., Rodríguez-Blancas, J. L., & Romero-Albaladejo, I. (2021). NeoTrie VR como espacio de trabajo para la introducción de la geometría fractal. In Investigación en Educación Matemática XXIV (pp. 221-228). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM. Disponible en https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8439005

García, Daysi Julissa; Flores, Jesús; Martínez, Mihály (2017). Génesis instrumental de la noción de fractal en docentes de matemáticas de nivel secundario. En FESPM, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Ed.), VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (pp. 455-463). Madrid, España: FESPM. Disponible en http://funes.uniandes.edu.co/19830/1/Garcia2017G%C3%A9nesis.pdf

Gómez-Chacón, I. M., Kuzniak, A., & Vivier, L. (2016). El rol del profesor desde la perspectiva de los Espacios de Trabajo Matemático. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 30, 1-22. Disponible en https://www.scielo.br/j/bolema/a/vWPGGpvbgrD9d6kcqzZF3Fr/?format=pdf&lang=es

Houdement, C. y Kuzniak, A. (1999). Un exemple de cadre conceptual pour l'étude de l'enseignement de la géométrie en formations des maîtres. Educational Studies in Mathematics, 40, pp. 283-312.

Houdement, C. y Kuzniak, A. (2000). Formation des maîtres et paradigmes géométriques. Recherches en Didactique des Mathématiques, 20(1), pp. 89-116.

Houdement, C. y Kuzniak, A. (2006). Paradigmes géométriques et enseignement de la géométrie. Annales de Didactique des mathématiques et des sciences cognitives, 11, pp. 175-216

Hutchinson, J. E. (1981). Fractals and self similarity. Indiana University Mathematics Journal, 30(5), 713-747.

Karakus, F., & Karatas, I. (2014). Secondary school students' misconceptions about fractals. Journal of Education and Human Development, 3(3), 241-250.

Kuzniak, A. (2011). L'espace de travail mathématique et ses génèses. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, v. 16, p. 9-24. IREM de STRASBOURG.

Kuzniak, A., Montoya, Elizabeth., & Vivier, L. (2016). El espacio de trabajo matemático y sus génesis. En Ruiz, Angel (Ed.), Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática (pp. 237-251). Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Disponible en http://funes.uniandes.edu.co/9422/1/Espacio2016Kuzniak.pdf

Kuzniak, A. & Richard, P. (2014). Espacios de trabajo matemático. Puntos de vista y perspectivas. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 17(4), 5-15. Disponible en http://relime.org/articulos/1704I/201400d1/

Lora, Y. A., Castañeda, A. S., & Pas, H. S. (2014). Diseño y Simulación de una Antena Fractal Monopolo de Koch. Departamento de Telecomunicaciones, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

Mandelbrot, B. B. (1989). Fractal geometry: what is it, and what does it do?. Proceedings of the Royal Society of London. A. Mathematical and Physical Sciences, 423(1864), 3-16. Disponible en https://royalsocietypublishing.org/doi/epdf/10.1098/rspa.1989.0038

Montoya-Delgadillo, E. (2014). El proceso de prueba en el espacio de trabajo geométrico: profesores en formación inicial. Enseñanza de las Ciencias, 32.3, pp. 227-247. Disponible en https://ensciencias.uab.cat/article/view/v32-n3-montoya-delgadillo/1049-pdf-es

Ortega, M. V., Pérez, H. D. J. G., & Jaimes, D. V. (2021). El concepto infinitesimal en el aprendizaje del cálculo. Revista Boletín Redipe, 10(13), 432-442.

Pizarro Canales, A. (2018). El trabajo geométrico en clases de séptimo básico en Chile: un estudio de casos sobre la enseñanza de los triángulos (Doctoral dissertation, Sorbonne Paris Cité). Universidad de Sorbona, París, Francia. Disponible en https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03070293/file/PizarroCanales_A_2_complete_annexes_20181212.pdf

Redondo Buitrago, A., & Haro Delicado, M. J. (2004). Actividades de geometría fractal en el aula de secundaria (I). Suma.

Redondo Buitrago, A., & Haro Delicado, M. J. (2005). Actividades de geometría fractal en el aula de secundaria (II). Suma.

Rubiano, G. N. (2007). Método de Newton," Mathematica" y fractales: historia de una página. Boletín de matemáticas, 14(1), 44-63.

Soler De Dios, B. (2014). Fractales para la construcción del concepto de límite en 4 de ESO. 2014 (Tesis de Máster en Profesor de Educación Secundaria, Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad Valencia, Valencia). Disponible en https://docplayer.es/docview/48/24152668/#file=/storage/48/24152668/24152668.pdfyer.es)

Souza, S. P. D. (2022). A geometria fractal para o ensino de diversos tópicos de matemática no Ensino Médio.

Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación. Pontificia Universidad Católica del Perú.

IBM 100. Fractal Geometry. https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/fractal/transform/

ESTUDIO DE CASO: EVALUACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA BASADA EN METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

LAURA PADILLA BAUTISTA
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

ESTHER MORENO LATORRE
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

JOSEP YAGO LERMA
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo que aquí se presenta tiene como finalidad la puesta en valor del uso de metodologías activas para trabajar el área de las ciencias naturales en la etapa de Educación Primaria.

A estas edades, según Meneses y Caballero (2017), los niños sienten la necesidad de experimentar e investigar su entorno más cercano, y utilizar estos estímulos cercanos a ellos puede producir un interés significativo en el alumnado.

Las metodologías activas permiten que el alumnado se inicie en el aprendizaje de las ciencias y el consiguiente aprendizaje científico. La pedagogía basada en metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos globalizados e interdisciplinares puede ayudar en el proceso de aprendizaje científico, componiendo así un desarrollo más global y completo (Pujol,2003).

El trabajo desarrollado tiene un carácter interdisciplinar al tratarse desde diferentes áreas, tomando como referencia la legislación educativa vigente en el momento de su puesta en práctica.

Los resultados que aquí se presentan se derivan el estudio de caso llevado a cabo en un centro educativo de primaria tras la implementación de una propuesta docente empleando metodologías activas.

Así pues, antes de describir los objetivos y la metodología es necesario destacar la importancia del aprendizaje científico, así como la fundamentación de las metodologías activas empeladas durante el trabajo realizado.

1.1. Importancia del aprendizaje científico

La ciencia es una extraordinaria herramienta para encontrar respuestas a los fenómenos que suceden en nuestra realidad. El aprendizaje científico es una necesidad en el aula desde los primeros años con el objetivo de alcanzar una educación holística y completa, dotando así a los alumnos de herramientas cognitivas y destrezas características de las ciencias. Por lo tanto, no existe un único argumento que justifique la presencia de las ciencias en el aula de primaria, sino que son muchas las necesidades de los alumnos que evidencian la urgencia de implementar estas en el aula. Entre otras necesidades encontramos: interpretar la realidad, insertarse en la sociedad, desarrollar actitudes de respeto, adquirir un pensamiento crítico, nuevas vocaciones científicas y alcanzar el pensamiento formal (Jara et al., 2015).

Por otra parte San Hipólito et al (2017) entienden la formación científica como una parte de primordial de la formación íntegra del alumnado y por eso no basta aprender sobre ciencia,hay que apropiarse del conocimiento científico para su uso cotidiano y personal así como para tomar decisiones con implicación social. Al mismo tiempo remarcan que enseñar ciencias en educación primaria es abordar una materia en constante cambio y renovación.

El aprendizaje científico promueve la alfabetización científica, que en palabras de Romero-Ariza (2017) responde a la pregunta de qué necesita un individuo saber, valorar y saber hacer para desenvolverseadecuadamente en situaciones en las que están presentes la ciencia y la tecnología, añadeque dicha alfabetización científica no se produce espontáneamente

y argumenta que el analfabetismo científico debería preocupar de igual manera que el analfabetismo lingüístico.

Además de la alfabetización científica también debemos nombrar la competencia científica, la cual implica formar estudiantes que sean capaces de aplicar los conocimientos teóricos, prácticos y actitudinales a problemas reales, en definitiva, que pasen del "saber" al "saber hacer" (Rosales et al., 2020). Una vez nombrados ambos términos surge la necesidad de responder si ambos aspectos son lo mismo y se puede justificar que, aunque algunos marcos conceptuales consideren la competencia científica como un elemento de la alfabetización científica, otros autores identifican la alfabetización científica y la competencia científica como términos sinónimos e intercambiables (Rosales et al., 2020). Aceptando ambas argumentaciones podemos concluir que una persona científicamente alfabetizada es una persona científicamente competente (Pedrinaci, citado por Rosales et al., 2020)

Desde el inicio de su vida, los niños y niñas van configurando "maneras de ver" que constituyen modelos sobre los fenómenos físicos y naturales. En ello juegan un papel muy importante las palabras utilizadas por los adultos cuando les hablan,las preguntas que les plantean, los estímulos que les proponen para que observen, las vivencias o experiencias que promueven, etc. […] A través de su propia experiencia y de la interacción con los demás, los niños y las niñas van elaborandouna "forma de ver" y construyen un modelo concreto sobre el conocimiento. (Pujol, 2003, p. 54)

a. Fundamentación teórica de las metodologías empleadas en el proyecto.

El proyecto de innovación realizado empleó varias metodologías activas para el aprendizaje de las ciencias, entre ellos destacan:

Aprendizaje Basado en Contextos

Esta corriente metodológica sostiene que la competencia científica requiere la capacidaddel estudiante de utilizar y transferir el conocimiento en diversas situaciones, en definitiva, aplicar a la realidad experimental

los contenidos teóricos. Es por ello que la utilización de diferentes contextos cobra relevancia en el desarrollo y evaluación de la alfabetización científica (Rosales et al., 2020). Utilizar los contextos como punto inicial e invertir el orden de una clase tradicional, primero teoría y después ejemplos, hace que losestudiantes estén contextualizados a la hora de aprender conceptos científicos, es decir, saben para qué sirve lo que están aprendiendo (Bennet, Lubben y Hogarth, citado por Rosales et al., 2020).

Aprendizaje – Servicio (APS)

Se define el aprendizaje-servicio como "una combinación original de dos elementos bien conocidos: el aprendizaje basado en la experiencia y el servicio a la comunidad" (Batlle, 2018, p. 5)

Existen varios argumentos que justifican el uso del APS como metodología didáctica en las aulas. El primero de todos es para recuperar el sentido social de la educación. También para aunar los aspectos cognitivos con los aspectos actitudinales y morales del aprendizaje. Para que los discentes aprendan mejor e incrementen la percepción positiva y la consideración social de los niños y jóvenes como ciudadanos. Así refuerzan las buenas prácticas existentes y mejoran la imagen social del centro educativo. Al mismo tiempo se potencia el liderazgo de los docentes como dinamizadores sociales en su entorno. Para estimular la práctica democrática y participativa de la ciudadanía consiguiendo aumentar la cohesión social en los barrios y poblaciones, promoviendo el voluntariado. Por último, para compensar la ética de la justicia con la ética del cuidado (Batlle, 2018).

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Para iniciar el desarrollo de esta metodología se debe entender que la fundamentación más básica de esta son dos criterios fundamentales: el proyecto ha de tener sentido para el alumnado, deben percibirlo como algo personal y ha de tener un propósito educativo significativo y acorde a los estándares de aprendizaje tratado (Pérez de Albéniz et al., 2019).

Al mismo tiempo a toda esta argumentación teórica se añaden los beneficios del aprendizaje basado en proyectos, recogidos en diferentes fuentes bibliográficas, pero que se resumen en la mejora de la eficacia de la capacidad de trabajo en equipo y colaborativo. También facilita el logro de mejores resultados académicos y se observa que los alumnosdisfrutan con la realización de su trabajo y aprenden de manera más constructiva (Pérez de Albéniz et al., 2019).

En la misma sintonía, Aguirregabiria y García-Olalla (2020) exponen que "esta metodología apuesta por un rol más activo del alumnado" (p. 2) y añaden que "en el aprendizaje basado por proyectos el alumnado se convierte en protagonista activo de su aprendizaje y una manera autónoma, a través de la investigación guiada, elabora un proyecto que será posteriormente evaluado" (Aguirregabiria y García-Olalla, 2020, p. 3). Referido a la figura del docente, el papel de este, tal y como lo demuestran los últimos trabajos de investigación, es importante para el buen desarrollo del aprendizaje basado en proyectos, por el diseño de las actividades y por la orientación y ayuda a los alumnos para hacerles conscientes del proceso a seguir y los resultados alcanzados (García-Varcálcel y Basilotta, 2017).

Además de estas metodologías didácticas, el proyecto tuvo como referente el Ciclo de Aprendizaje a la hora de organizar la práctica docente.

1.2. Ciclo de aprendizaje

La propuesta didáctica llevada a cabo en el estudio de caso se corresponde a una secuencia didáctica mediante la cual se siguió una serie ordenada de actividades relacionadas entre sí y que requirió un determinado período de tiempo (un ritmo) en su aplicación. En el diseño de esta secuenciación didáctica se siguió el ciclo de aprendizaje de Karplus adaptado de Jorba y Sanmartín.

Así pues, las actividades que se desarrollaron por parte del alumnado se organizaron de modo que posibilitasen la manifestación de los modelos iniciales, su evolución, sureestructuración y aplicación a otros contextos (Pujol, 2003).

En el ciclo de aprendizaje de Karplus tal y como presenta Pujol (2003) se establecen cuatro momentos clave del proceso de aprendizaje: verbalización de los modelos iniciales, introducción de nuevos puntos de vista, estructuración de los modelos construidos y aplicación de los modelos elaborados. Reconociendo que para aprender precisamos de partir de las formas propias de percibir el entorno se valida el hecho de plantear actividades al inicio de una secuencia didáctica que permitan verbalizar los puntos de vista iniciales sobre una situación planteada. Para avanzar en la elaboración de modelos es fundamental participar en actividades que posibiliten conocer y confrontar elpropio conocimiento con el de los demás, así, partiendo de situaciones concretas, progresivamente se manejaron modelos más complejos y abstractos, estas actividades correspondieron con el segundo escalón del ciclo de aprendizaje. En el tercer momento del ciclo de aprendizaje, la estructuración de los modelos construidos, se situó al alumno en un proceso mental de interiorización que propiciara la síntesis y el resumen para reconocer los nuevos modelos elaborados. El cuarto y último estadio del ciclo deaprendizaje fue el de aplicación del modelo elaborado y en este momento, con el fin de alcanzar un aprendizaje significativo, se ofrecieron al alumnado las oportunidades en las que aplicasen los nuevos modelos construidos progresivamente y así poder enriquecerlos y afianzarlos. De ahí la importancia de finalizar la secuencia de actividadescon algunas que planteen nuevas cuestiones sobre lo estudiado y poniendo en práctica loaprendido.

1.3. Marco legislativo

Para la propuesta didáctica implementada se tuvieron en cuenta los contenidos generales, los criterios de evaluación, los indicadores de logro y las competencias en la Comunidad Valenciana que se recogen el Decreto 108/2014 del 4 de julio.En dicho Decreto los contenidos y criterios de evaluación del área de las Ciencias Naturales aparecen desarrollados por cursos en cinco bloques de contenidos diferentes los cuales se van desarrollando y evolucionando con el paso de los cursos. El desarrollo de la propuesta didáctica se realizó en torno al tercer bloque, los seres vivos.

Además, se ha trabajado el primer bloque que consta de procedimientos, actitudes y valores relacionados con el método científico y con el resto de los bloques de contenido.Este bloque de carácter transversal pone énfasis en la indagación y la experimentación dentro del área, dando lugar a la realización de proyectose investigaciones donde el alumnado es el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El currículo básico que sirve como marco de referencia legislativo está formulado partiendo del desarrollo cognitivo y emocional en el que se encuentra el alumnado en esta etapa, de la concreción de su pensamiento, de sus posibilidades cognitivas, de su interés por aprender, relacionarse con sus iguales y con el entorno y finalmente, de su paso hacia un pensamiento abstracto hacia elfinal de la etapa.

Los contenidos de las Ciencias de la Naturaleza están conectados con los propuestos en otras áreas por lo que no hay que perder de vista la posibilidad y el interés de trabajar las relaciones existentes entre ellas. De ahí la justificación de la propuesta interdisciplinar implementada en el aula de Primaria.

Los referentes legislativos curriculares fueron el marco de referencia para concretar los criterios de evaluación y sus indicadores de logro que fueron el eje vertebrador de la evaluación de la propuesta didáctica llevada a cabo.

2. OBJETIVOS

Los objetivos propuestos en el trabajo realizado fueron:

- Poner en valor el aprendizaje científico en los primeros años de educación primaria.
- Resaltar la importancia de trabajar con metodologías participativas como Aprendizaje Basado en Proyectos y Aprendizaje Servicio en primero de primaria.
- Diseñar una propuesta didáctica del área de las ciencias naturales.
- Justificar los resultados para argumentar la idoneidad de la aplicación de estas metodologías dentro del aula.

3. METODOLOGÍA

El desarrollo de este trabajo se centra en corroborar que la implementación de una secuencia didáctica con unas metodologías activas, ayuda a que los alumnos de primer curso de primaria interioricen los contenidos específicos del área de ciencias naturales, logrando al mismo tiempo que los alumnos despierten su espíritu científico adecuado para poder prestar atención y descifrar lo que encuentran en su entorno.

La muestra participante en el estudio estaba compuesta por 22 alumnos de primer curso de primaria. De estos alumnos uno estaba diagnosticado con Trastorno del Espectro Autista (TEA), el resto de los compañeros no mostraban ninguna necesidad educativa especial, ni por altas capacidades ni por dificultad en el aprendizaje.

Atendiendo al principio del desarrollo universal para el aprendizaje, atender a la diversidad desde una perspectiva inclusiva, y puesto que dicho alumno no necesitaba ninguna concreción curricular específica se aprovechó dicho contexto para que todos presentarán una mayor participación desarrollando las actividades en grupos de tres sin la necesidad de elaborar ninguna propuesta de intervención para ningún alumno. Exceptuando un grupo que debía ser de 4 integrantes por el número de alumnos en el aula.

3.1. Planificación de la propuesta didáctica

La secuenciación de las actividades que los discentes realizaron a lo largo del proyecto se temporalizó de una manera coherente siguiendo el ciclo de aprendizaje y la introducción de contenidos a modo de espiral, metodología específica de las ciencias, donde el alumno empieza distinguiendo un ser vivo de un ser inerte y llega a realizar una clasificación básica de animales y plantas, pasando por diferenciar estos. Al eje vertebral de la secuenciación, el ciclo de aprendizaje, se le adhirió la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje-Servicio (APS), conformando así el marco en el cual el producto final del ABP, producir un Lapbook que reflejara los contenidos trabajados a lo largo del proyecto era la herramienta que utilizaban los alumnos para ofrecer el servicio a sus compañeros más pequeños de infantil, que

estaban trabajando también los seres vivos, ayudándoles a profundizar en aspectos que habían aprendido. Estas tres metodologías conformaron las bases teóricas para la organización de las actividades y de la creación de otras más específicas, como el desafío inicial del ABP o la actividad final del APS y del ABP.

La concreción de esta mezcla de metodologías se resume explicando que la tarea 0 (ABP) se corresponde con la primera fase del ciclo de aprendizaje, verbalizar los modelos iniciales. En esta fase los alumnos vivencian una experiencia didáctica mediante la cual expresan sus conocimientos previos. En las tareas 1 y 2 (ABP) se produce el desarrollo de los contenidos y equivalen a las fases de introducción de nuevos modelos y la estructuración de estos.

La última fase del ciclo de aprendizaje, aplicación del modelo elaborado, consiste en tres procesos distintos: la elaboración del Lapbook, trabajo material que se va realizando conjuntamente en el tiempo con las tareas 0,1 y 2 y constituye la evidencia física del producto final del proyecto, la celebración del aprendizaje, actividad final que realizan donde muestran que saben aplicar a una realidad los contextos aprendidos y la sesión empleada a desarrollar el servicio. Dicha sesión consistió en ir a las clases de 5 años de infantil, donde esos alumnos también estaban trabajando contenidos de los seres vivos, y los alumnos de primaria debían ayudarles a diferenciar entre animales y plantas utilizando el juego que se encontraba en su Lapbook.

En la Tabla 1 se muestra un esquema de la secuenciación de las actividades donde se reflejan las actividades realizadas en la tarea en la que se encontraban y a qué momento del ciclo de aprendizaje se correspondían.

TABLA 1. *Secuenciación de las actividades*

Tarea 0	Desafío inicial	Fase 1 – Verbalizar los modelos iniciales
	Análisis inicial y hacer equipos	Fase 1 – Verbalizar los modelos iniciales
Tarea 1	Funciones seres vivos	Fase 2 – Introducción de nuevos modelos
	Diferenciar seres vivos y seres inertes	Fase 3 – Estructuración de nuevos modelos.
	Diferenciar animales y plantas	Fase 2 – Introducción de nuevos modelos
Tarea 2	Diferenciar animal doméstico y animal salvaje. Diferenciar planta silvestre y planta cultivada	Fase 2 – Introducción de nuevos modelos
	Principales causas de extinción	Fase 2 – Introducción de nuevos modelos
	Metacognición final	Fase 3 – Estructuración de nuevos modelos.
	Autoevaluación	Fase 3 – Estructuración de nuevos modelos.
Actividad final	Celebración del aprendizaje	Fase 4 – Aplicación del modelo elaborado

Se elaboraron diferentes tablas que recogían las actividades, en las que se incluyeron todos los aspectos pertinentes para su realización, desde el título hasta la evaluación de los aspectos trabajados en las mismas. En estas plantillas empleadas en la programación de la secuencia didáctica se recogieron las competencias clave, los criterios de evaluación escogidos para la actividad y sus indicadores, conjuntamente con los contenidos. También se recogieron los contenidos de las áreas transversales que se trabajaron de forma multidisciplinar en el proyecto.

Además, en la planificación se desarrollaron todos los elementos característicos de la actividad en cuestión, el tipo de trabajo que precisaba, el objetivo concreto de cada actividad y la explicación del desarrollo de la misma. Del mismo modo se elaboró un apartado que hacía referencia a los elementos que el maestro debía conocer previamente a la realización de la actividad en el aula, como son la duración, los recursos que necesita para llevar a cabo esta y la organización del aula y de los alumnos.

También se determinó la evaluación para cada actividad con las rúbricas en caso de ser necesarias

Los objetivos académicos de la investigación didáctica fueron: la diferenciación de seres vivos e inertes, diferenciación entre animales y plantas y diferenciación de animales salvajes y domésticos y plantas cultivadas y silvestres, entre otros.

3.2. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LOS DISCENTES

La evaluación de los alumnos que realizaron este proyecto se entendió en dos tiempos distintos El primero fue durante la realización de las actividades y las asambleas en las que se desarrollan los contenidos. En este momento también se evaluó el proceso de producción del Lapbook y la oralidad y la escritura en Valenciano así como el resultado final del producto atendiendo a criterios del área de Plástica que presentan los alumnos ya que se trataba de un proyecto interdisciplinar en el que no solo se trabajaron contenidos y saberes del área de Ciencias Naturales. Para esta evaluación se emplearon rúbricas y anotaciones por parte de los docentes que desarrollaron el proyecto.

El segundo momento de evaluación correspondió a la parte final del proyecto, donde se evaluó la aplicación de los contenidos trabajados con tres actividades distintas.

En el segundo tiempo, la evaluación de la puesta en práctica, se distinguieron tres actividades. Cuando se produjo el servicio, es en la primera actividad, donde es evaluada la exposición que realizaron los alumnos a sus compañeros de infantil durante el juego. También fue evaluado el resultado final del Lapbook, segunda actividad. La tercera actividad evaluada fue la sesión de celebración del aprendizaje, donde los alumnos mediante un juego aplicaron los conocimientos adquiridos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados recogidos tras la puesta en práctica de la propuesta didáctica se ven reflejados en los siguientes apartados, donde se distinguen las notas finales de cada ámbito evaluado y la calificación final del proyecto.

Las calificaciones finales corresponden a las aproximaciones realizadas tras las medias extraídas entre distintas anotaciones de las distintas rúbricas de evaluación y las anotaciones en el cuaderno del docente.

Respecto a la evaluación del proceso de desarrollo de la secuencia didáctica, tomando como referencia las anotaciones en el cuaderno del docente y las rúbricas, muestran que únicamente 2 alumnos fueron capaces de superar este proceso, teniendo ambos como valoración mínima un 4. En contraposición dos alumnos obtuvieron la calificación máxima de 10.

Referido a los resultados obtenidos en la exposición de los contenidos durante la sesión del servicio, se extrajeron calificaciones mediante la observación activa y siguiendo la rúbrica de evaluación específica de dicha actividad. Cabe destacar que de los dos alumnos que no consiguieron alcanzar los mínimos durante el proceso de realización de las actividades, uno de ellos sí que consiguió superar este apartado mientras que el otro compañero, tampoco pudo superar este apartado. Este alumno vuelve a ser calificado con la mínima calificación de toda la clase, un 3. El valor máximo de la actividad es el 10, calificación que adquieren 7 alumnos. La moda se puede considerar tanto el 8 como el 10, ya que ambas calificaciones se repiten 7 veces en los alumnos.

Los resultados obtenidos en la celebración del aprendizaje vemos que el alumno que llevaba arrastrando los otros dos aspectos del área, sí que consiguió alcanzar los mínimos en la sesión del juego de la celebración del aprendizaje, aunque mantuvo la valoración mínima de toda la clase, un 5. La valoración máxima, un 10, es también el valor más repetido, llegando a repetirse en nueve alumnos diferentes.

Referido a los resultados sobre la escritura y oralidad de las actividades (criterios del área de Valenciano) obtenidos tras realizar las medias extraídas del cuaderno del maestro, se obtuvo que el valor mínimo fue un 2 y el valor máximo es un 10. Siendo la desviación mayor también, hay más variedad de calificaciones finales, la moda sigue siendo un 8 aunque el 6 se repite el mismo número de veces, siete.

Los resultados obtenidos tras la evaluación realizada a los alumnos acerca del producto final del Lapbook, evaluación llevada a cabo según la rúbrica específica para este fin, muestran que todos los alumnos

superan los objetivos mínimos para aprobar el apartado. El valor mínimo es un 6, valor que comparten cuatro alumnos, y el valor máximo es un 10, calificación repetida en tres alumnos. La moda vuelve a ser un 8 ya que esta valoración la comparten ocho compañeros

En referencia a la nota final de cada alumno en el proyecto, destaca que solamente un único alumno no alcanzó los objetivos mínimos para considerar que se habían interiorizado los contenidos trabajados en el proyecto. Pero este suceso se entiende al comprobar que únicamente superó uno de los siete elementos evaluativos de la propuesta. El valor mínimo es el 4 que fue asignado a un único alumno y el máximo es el 10, que comparten tres alumnos. La moda en la evaluación final es el 9 ya que se repite en seis ocasiones.

Por último, destacar que la media obtenida por la clase en la evaluación final del proyecto es un 8 aproximadamente. Valor que se considera lo suficientemente bueno para ser la primera vez que se implementa esta metodología tan característica en este grupo aula.

La propuesta didáctica aplicada al aula también fue evaluada. Para ello se empleó la técnica DAFO. Estas siglas corresponden a Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades respectivamente.

Como debilidad se considera cualquier situación o actitud interna con connotación negativa. Dentro de este apartado resalta la falta de experiencia de los docentes participantes en el estudio en estas metodologías didácticas. Falta de experiencia a la hora de preparar, poner en práctica y evaluar un proyecto de estas características.

Se entiende como amenaza cualquier hecho externo que pueda perjudicar la práctica educativa, en este caso. Como amenaza encontramos la posibilidad de perderse en un currículo tan extenso. Es decir, no lograr alcanzar los objetivos didácticos al intentar ofrecer un proyecto interdisciplinar con contenidos, criterios de evaluación e indicadores de logro de distintas áreas sin llegar a poder concretarlos y trabajarlos significativamente a lo largo del proyecto. También fue una amenaza la posibilidad de errar en la evaluación, o bien por no utilizar la herramienta adecuada o bien por evaluar contenidos que no habían sido trabajados coherentemente con la evaluación que recibían.

Por otra parte, las fortalezas, cualidades internas positivas, eran dos, la motivación de los docentes a la hora de la programación y los resultados de los alumnos tras su evaluación. En primer lugar, la motivación del equipo docente programando y secuenciando los contenidos en actividades que consideraban atractivas para los estudiantes. Este proceso implicaba una gran inversión de horas y esfuerzos para conseguir ofrecer al alumnado los escenarios pertinentes en los que se produjeran las actividades. Por otra parte, los resultados obtenidos de la evaluación de los alumnos reflejaron unos resultados óptimos para el proceso de enseñanza-aprendizaje que se llevó a cabo.

Por último, en cuanto a oportunidades, posibilidades positivas ofrecidas externamente, primeramente, destaca la posibilidad de realizar este tipo de proyectos e investigaciones. Esta oportunidad se concreta gracias a la facilidad de actuación que ofreció la dirección del centro a la hora de aceptar su participación en este tipo de investigaciones.

Todos los aspectos mencionados en este análisis DAFO tenían lugar previamente a la implementación de la propuesta didáctica. Únicamente los resultados no cumplen esta premisa. Precisamente por ser resultados extraídos tras la puesta en práctica de este proyecto es la base que justifica la valoración cuantitativa de la intervención. La valoración positiva se fundamenta tanto en los objetivos, como en las valoraciones que reflejaron los alumnos en las actividades destinadas a este fin.

Tras este análisis se puede concluir que la secuencia de actividades ha sido correctamente programada, que la práctica educativa ha alcanzado los objetivos esperados del proceso de enseñanza-aprendizaje y que la evaluación ha sacado a la luz unos resultados de aprendizaje más que satisfactorios.

5. CONCLUSIONES

Atendiendo a los objetivos propuestos podemos concluir que, respecto al primer objetivo referido poner en valor la importancia del aprendizaje científico en edades tempranas en base a las últimas investigaciones realizadas en el ámbito de las ciencias naturales, se considera alcanzado.

Esto se sustenta en la consulta de numerosas fuentes bibliográficas que determinan la importancia de este aprendizaje científico.

El segundo objetivo referido a la interpretación y calificación de las distintas propuestas metodológicas para saber que metodología es la más apropiada para la enseñanza de las ciencias y así programar enbase aestas experiencias, para que sean aprendizajes cercanos para los alumnos, se ha alcanzado. Ya que, como se demuestra a lo largo del desarrollo de la fundamentación teórica, así como en la propia planificación de las actividades se ha podido deducir que atendiendo a los resultados se ha alcanzado un aprendizaje significativo en ciencias por parte del alumnado.

Esto se ve claramente reforzado si tenemos en cuenta a los buenos resultados obtenidos por parte del alumnado, así como de las buenas valoraciones expuestas por el equipo docentes participante en el proyecto. Los resultados académicos obtenidos por parte de los alumnos también corroboran que este objetivo se ha alcanzado.

No obstante, cabe resaltar que los docentes participantes admitieron que la implementación de estas metodologías requiere más trabajo y es más complejo de abordar en el aula, aunque corroboraron que los beneficios para el alumnado compensan sin lugar a dudas frente a otras metodologías no activas.Respecto al diseño y aplicación de la propuesta didáctica, se ha alcanzado favorablemente al haber sido desarrollada y aplicada atendiendo a los a los objetivos y los estándares de aprendizaje pertinentes a los distintos bloques de contenidos del área de las ciencias naturales y resto de áreas curriculares trabajadas. Esta valoración viene determinada por los resultados satisfactorios obtenidos tras su puesta en práctica.

Como fin último del proyecto por el que se quería poner en valor el aprendizaje científico en los primeros años de educación primaria mediante la aplicación de una propuesta didáctica en un aula de primero de primaria en la cual se utiliza una metodología activa se puede afirmar que tras haber logrado los objetivos anteriormente descritos se puede considerar como alcanzado.

Atendiendo al último objetivo, si tenemos en cuenta el análisis de los resultados obtenidos vemos que la propuesta no solo ha servido para

alcanzar un aprendizaje significativo en el área de las ciencias sino también en el resto de áreas trabajadas al ser una propuesta interdisciplinar.

Por todo lo argumentado anteriormente se puede afirmar que la puesta en práctica de la propuesta didáctica ha sido un éxito.

8. REFERENCIAS

Aguirregabiria Barturen, J., & García Olalla, A. M. (2020). Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo sostenible en el Grado de Educación Primaria. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. https://onx.la/a6bba

García-Varcálcel, A. & Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. Revista de Investigación Educativa, 35(1), Art. 1. https://onx.la/4362b

Jara, D. G., Cuetos, M.J & Serna, A.I., (2015). Didáctica de las ciencias naturales en Educación Primaria. Unir Editorial.

Meneses, J. A. y Caballero, C. (2017). La metodología indagatoria en educación primaria. Una mirada desde la perspectiva del aprendizaje significativo. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2017, n.º Extra, pp. 981-988, https://cutt.ly/k2muUzC

Pérez de Albéniz Iturriaga, A., Fonseca Pedrero, E., & Lucas Molina, B. (2021). Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos. Claves para su implementación. Universidad de La Rioja. https://onx.la/9e612

Pujol, R. M. (2003). Didáctica de las ciencias en la educación primaria. Sintesis.

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 14(2), 286-299.

Rosales, E. M., Rodríguez, P. G. & Romero -Ariza, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 17(2), Art. 2. https://onx.la/a3391Roser Batlle. (s. f.). Guía práctica Aprendizaje-Servicio. Santillana.

Roser Batlle. (2018). Guía práctica Aprendizaje-Servicio. Santillana.

San Hipólito, C., Vallés, C., Gil, C. y López, M.A. Mamá quiero ser científico. Una secuencia de aprendizaje en Educación Primaria. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2017, n.º Extra, pp. 229-234, https://cutt.ly/P2muO72

UN ENFOQUE METODOLOGICO E INNOVADOR APLICANDO DESIGN THINKING Y STEM EN EL PREGRADO

MARITZA TULA GUTIÉRREZ MORALES
Universidad Nacional De San Agustin De Arequipa
FRANCISCO ÁNGEL GARCÍA CALISAYA
Universidad Nacional De San Agustin De Arequipa

1. INTRODUCCIÓN

Dirigiéndonos hacia una sociedad del conocimiento 2030, hoy vemos que el crecimiento tecnológico es vertiginoso, donde las exigencias del factor laboral de nuestra sociedad están siendo cada más competitivas.

Ante este reto, como docentes, debemos innovar y capacitarnos en forma continua y mejorar nuestras estrategias metodológicas de enseñanza, si es que queremos motivar y generar un espíritu de aprendizaje y entusiasmo por parte de los estudiantes, para que puedan enfrentarse a situaciones de acorde a los avances y tomar decisiones, aplicando la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

A partir del 24 de abril del año 2017, la Universidad Nacional de San Agustín inició un programa de capacitación en la virtualización educativa, dirigida a toda la comunidad universitaria, a través de un órgano de línea, denominado DUTIC cuyas siglas significan Dirección Universitaria de Tecnología de Información y Comunicación. Debido a la pandemia del COVID-19, en el 2020, el uso de las plataformas virtuales fue al 100% en las áreas de ingenierías, sociales y biomédicas de nuestra Universidad, observándose un estrechamiento de la brecha digital del uso de las Tecnologías para la comunicación e información (Tics), no obstante, después la capacitación que se realizó a toda la comunidad universitaria previa y durante de la pandemia. A partir del año 2021, la

enseñanza se volvió semi presencial, asumiendo nuevos retos de enseñanza respecto a las metodologías tradicionales e innovar con nuevas estrategias metodologías centradas en el estudiante.

Por otro lado, concordamos con Oszlak, (2020) y Koksal, (2019), quienes reconocen que el avance tecnológico es de manera exponencial, lo cual modifica también los enfoques educativos y la manera en que los docentes están tratando de ponerse al día con esos cambios. Como docentes innovadores hemos tenido que adecuarnos a este desarrollo tecnológico, en nuestros procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta que los estudiantes han permanecido los últimos dos años dentro de la enseñanza e-Learning. Como consecuencia de esta virtualización se observó una desigualdad digital ya que algunos estudiantes por la situación geográfica de residencia no contaban con Internet y/o dispositivos electrónicos, ni con los conocimientos y capacidades necesarias para el uso de las Tics.

Al retornar a la presencialidad total en el 2022 dentro de nuestras aulas, se observó en general dentro de la comunidad universitaria, docentes y estudiantes, mayor dominio en el uso de las Tics. Aunque también advertimos que en los estudiantes presentaron ciertas dificultades de integración, con respecto a la socialización con sus compañeros de aula, que forma parte de la experiencia cotidiana universitaria. El confinamiento producto de las medidas sanitarias que fueron asumidos, muestra hoy los efectos del equilibrio socioemocional en la forma de socializar los estudiantes con sus profesores y con otros estudiantes.

De acuerdo con estudios realizados por la UNESCO (2020), donde mostraron que el aislamiento asociado al confinamiento tendrá efectos en términos de equilibrio socioemocional, sobre todo en aquellos estudiantes con problemas preexistentes en este dominio, pero también en algunos ha influido las pérdidas de familiares muy cercanos.

Como consecuencia de ello, asumimos el reto de utilizar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, para fortalecer las habilidades blandas de nuestros estudiantes. En un principio, planteamos utilizar las estrategias metodológicas de Design Thinking (DT), que consta de cinco fases, empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar; la estrategia didáctica del

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Pero a medida que transcurría las primeras semanas de desarrollo de clases, se observó en la mayoría de las aulas, que los estudiantes mostraban los signos del confinamiento entre ellos, estrés, falta de atención, en el desarrollo de los 20 minutos posteriores al inicio de las clases virtuales. Por tal motivo, también utilizamos las estrategias STEM, que es un acrónimo de las siglas en inglés de Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics). STEM, se refiere también al entorno del futuro profesional que incluye las diferentes disciplinas científico-tecnológicas, que en países desarrollados se estudian ya como carreras o profesiones denominadas STEM.

De acuerdo con estudios realizados por Brown y Kuratko (2015), concordamos en la posición de permitir a nuestros estudiantes diseñar con el pensamiento, desarrollando los proyectos en forma colaborativa, definiéndolos, ideando soluciones, haciendo prototipos de las ideas para conocer si son factibles o perfeccionar para finalmente probarlas y evaluarlas. Adicionalmente López, Couso y Simarro (2020), mencionan que el uso de las herramientas digitales, y la forma de aplicarlas muestra que puede servir tanto para mejorar las competencias científicas, matemáticas y tecnológicas de los estudiantes, así como para mejorar sus competencias digitales necesarias para el desarrollo. Paralelamente los autores Santillán, Jaramillo, Santos y Cadena (2020), evidenciaron que la estrategia STEAM, profundiza el aprendizaje integrado de las disciplinas científico-técnicas en un único marco interdisciplinar, donde su aplicación en la educación superior se da a través del desarrollo del aprendizaje basado en generar espacios que promueven un aprendizaje significativo, holístico y contextualizado en los estudiantes.

Por lo que consideramos necesario incorporar al desarrollo de los contenidos curriculares de los programas académicos de ingenierías, estas estrategias metodológicas para estar a la par con el desarrollo tecnológico del siglo XXI, así como lo realizan los programas académicos de otras universidades Latinoamericanas, que ya lo tienen incorporado en sus planes de estudio curricular.

Se debe pues buscar, que los estudiantes de ciencias e ingenierías sean fortalecidos en sus procesos cognitivos, sin descuidar el desarrollo del

área creativa, crítica, tecnológica y en las bases de ciencias y matemáticas conceptuales.

De acuerdo con Revathi, Elavarasi y Saravanan (2019), quienes manifiestan que el éxito de un alumno no solo depende del profesor sino de los métodos innovadores que se incorporan en la enseñanza, haciendo que el proceso de aprendizaje de los estudiantes sea lo más fluido posible y que la metodología que adopten sea la adecuada para su aprendizaje.

Consecuentemente, a través de la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Design Thinking (DT) y STEM, asumimos el reto de aplicarlo en dos Áreas diferentes dentro del Campus de Ingenierías de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, que fueron: la Escuela Profesional de Ing. Civil en el curso de Calculo 1 y en la Escuela Profesional de Física en el curso de Física IV.

Decidimos aplicar dentro del desarrollo curricular de cada sílabo de cada curso en el tópico que corresponde a Investigación Básica Formativa, dirigido a situaciones problemáticas reales, donde se relacionaron los contenidos de cada curso en las aplicaciones problemáticas reales.

Iniciando nuestra experiencia al inicio del ciclo del semestre, principalmente para la motivación del aprendizaje activo. Trabajándose sobre las formas de cómo se podían incorporar estas estrategias a los estudiantes de los primeros semestres del pregrado.

Basándonos en las etapas del Aprendizaje Basado en Proyectos: determinación del problema, lluvia de ideas, diseño y construcción, evaluación del diseño y rediseño, aplicación de herramientas como software para mostrar los resultados del estudio cualitativo.

En el proceso de desarrollo de estas etapas, se realizó la motivación a los estudiantes para involucrarlos fuertemente en su proceso de desarrollo, con la finalidad de planificar en forma organizada y bajo supervisión continua por parte del docente responsable, desarrollando y defendiendo argumentativamente el Proyecto sobre el tema que eligieron.

De igual forma también, nos apoyamos en las investigaciones de Osborne (2014) y Garrido y Couso (2017), quienes plantearon la necesidad

de abordar tres dimensiones interdependientes de la práctica científica en el aula, como lo son para nosotros:

- En el proceso del Desafío, que viene a ser la búsqueda y análisis de propuestas,
- El proceso de simulación y/o Modelización en la construcción de posibles soluciones al desafío,
- Y la Argumentación mediante la lluvia de ideas (brainstorming) con fundamentos para ser comunicados y simulados.

FIGURA 1. *Forma de enfocar los proyectos al inicio de las actividades*



Fuente: Elaboración propia.

Estas propuestas nos sirvieron como punto de partida para plantear los desafíos de las estrategias DT y STEM en nuestras aulas, por ser comunes en todas las disciplinas.

- La experimentación con una situación de un problema real apropiado para el curso y que tenga significado en su carrera profesional.

- Mediante la observación, la búsqueda de información, recojo y análisis de datos.
- La interacción con representaciones virtuales de situaciones abstractas.
- La argumentación y comunicación de soluciones tecnológicas y apoyadas en matemáticas.
- La evaluación y argumentos de sus compañeros.

En los periodos que van desde el año 2019 hasta la fecha 2022, se ha aplicado el Aprendizaje Basado en Proyectos, apoyándonos con el software interactivo GeoGebra, en 2D y 3D, Visual Basic, Matlab y los simuladores interactivos Phet.

En estas experiencias de innovación, hemos estado usando las estrategias de DT y STEM, desde los años 2020-A hasta el 2022-A. Tomamos dos poblaciones: estudiantes de primer año de Ingeniería Civil y estudiantes de cuarto semestre Física.

De esta forma, pudimos ver en forma paralela en los procesos de investigación, que con el uso de las metodologías STEM, fue posible dar soluciones creativas e innovadoras a problemáticas complejas del entorno real.

Mediante estas estrategias metodológicas se observó una mejora en la percepción de creatividad por nuestros estudiantes en la forma de enfrentar una situación problemática real. De manera similar, los autores Sevilla y Solano, (2020) constataron que la implantación de proyectos de innovación educativa STEAM y la utilización de herramientas educativas digitales, produce cambios en la educación motivando tanto a estudiantes como a docentes.

Es importante hacer notar que la enseñanza se centralizó en los estudiantes, los cuales fueron considerados como sujetos de aprendizaje, quienes asimismo aprendieron a construir sus propios objetos de aprendizaje, teniendo al profesor como un facilitador y motivador en el desarrollo de toda la experiencia y en su proceso de su aprendizaje activo.

El ABP permitió a los estudiantes colaborar entre sí para dar una solución al problema, quienes buscaron y consultaron diversas fuentes de

información, viéndose en la necesidad de integrar teoría y práctica para obtener un resultado efectivo.

En esta etapa, los estudiantes aplicaron conceptos matemáticos, ciencia, tecnología e ingeniería, basados en su propia comprensión, diseñando con el pensamiento y elaborando sus proyectos, fortaleciendo el aprendizaje significativo. El uso de las herramientas tecnológicas resultó fundamental en el momento de compartir y mostrar información dentro del aula de forma presencial.

Al construir sus objetos de aprendizaje y compartirlos en sesiones presenciales, se fortaleció el aprendizaje colaborativo entre sus pares. Fue interesante hacerles notar a los estudiantes, que lo más importante era el fortalecimiento de sus capacidades y habilidades blandas como complementación al desarrollo curricular y su desempeño como compañeros de aula.

Se ha empleado la integración transdisciplinaria que es la integración de conocimientos y habilidades de dos o más disciplinas que se aplican al mundo real de problemas y proyectos, contribuyendo así a dar forma a la experiencia de su aprendizaje activo.

En tal sentido, García (2014), mostró que los trabajos colaborativos realizado en talleres, asignan un rol activo al participante, involucrándolo en los niveles físico, emocional y cognitivo.

De manera similar, Stohlmann, M. (2020), muestra que la habilidad de pensamiento de nivel superior puede mejorar al centrarse en problemas abiertos a través de retos de diseño de ingeniería, modelización matemática y matemáticas integradas con tecnología.

2. OBJETIVO

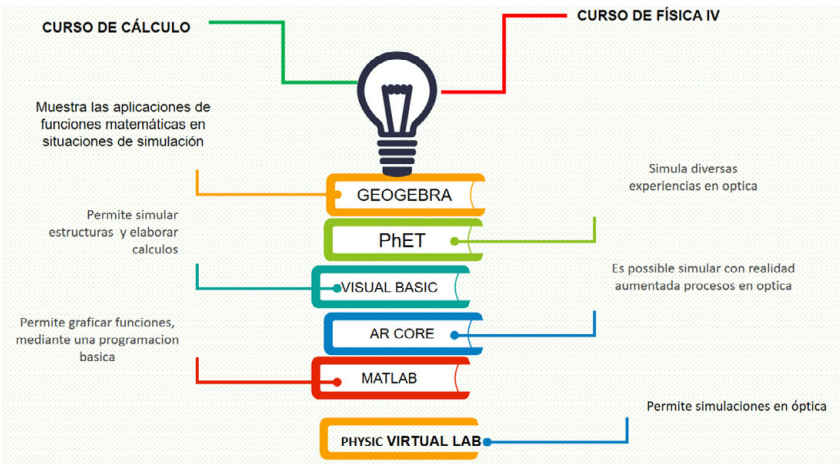
El objetivo de esta experiencia de investigación fue que los estudiantes aprendan a usar sus habilidades blandas, trabajando en forma colaborativa utilizando los conceptos de ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas (STEM) y que diseñen con el pensamiento (DT) soluciones a Proyectos de Investigación de situaciones problemáticas (ABP)

combinando estas tres estrategias para lograr una integración de aprendizaje efectivo y activo.

3. METODOLOGÍA

En el desafío de aplicar las estrategias de DT y STEM, con el ABP, se aplicó a los Cursos Básicos de Ciencias e Ingeniería como lo son los cursos de Cálculo 1, Calculo 2 y Física I, Física IV, en las respectivas áreas. Con el propósito de lograr mejorar las competencias, y habilidades de cada estudiante, así como también el de desarrollar un aprendizaje significativo, utilizando softwares especializados y simuladores de laboratorios.

FIGURA 2. Los softwares que más se usaron en experiencia por ser de libre acceso.



Fuente: Elaboración propia

En ambos cursos de Cálculo 1 (Ing. Civil) y el curso de Física IV-Óptica (Física), se integraron las estrategias de DT, STEM y ABP, para el desarrollo de los diferentes proyectos propuestos por ellos mismos.

3.1. Experiencia en la escuela profesional de ing. Civil

Con respecto a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, en el desarrollo de los ABP que corresponden a los años 2022-A, los estudiantes utilizaron GeoGebra y Visual Basic, para simular las diferentes estructuras

arqueológicas, escogiendo de acuerdo con sus propuestas para aplicar los conceptos propios del cálculo 1, presentando para ello diferentes funciones matemáticas.

3.2. Experiencia en la Escuela Profesional de Física

En la Escuela Profesional de Física, en el desarrollo de los ABP, que corresponden a los años 2021-B, diseñaron con el pensamiento la forma de utilizar las fibras ópticas, utilizando también softwares Phet, CORE, lo que les permitía la simulación de situaciones en el área de medicina mediante hologramas de fuentes coherentes.

3.3. Materiales y métodos

Las estrategias de aprendizaje utilizadas: Design Thinking, STEM y ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos). Adicionalmente los softwares usados fueron: GeoGebra, Visual Basic y Phet.

3.3.1. Parte experimental

Actividades realizadas en las Escuela Profesional de Ing. Civil, curso de Cálculo 1. De acuerdo con el perfil de su carrera profesional se consideró plantearles el desafío de simular estructuras arqueológicas, a las cuales que debían diseñar en 2D y 3D, usando conceptos matemáticos, como funciones lineales, cuadráticas, desplazamientos de funciones entre otros, al mismo tiempo debían hacer uso de softwares que simulen los procesos de diseño de lo que representan las funciones involucradas en los diseños de las estructuras.

La experiencia de trabajo en esta estrategia fue la de formación de Equipos (Colaborativos), formados aleatoriamente en la plataforma de la Institución Moodle (DUTIC). Una vez integrados los estudiantes, se reunieron utilizando herramientas de colaboración de Google, tales como Meet, Google docs. A partir de ese momento el docente fue parte del grupo como tutor y actor del seguimiento continuo de los avances de cada grupo.

Las fases del DT, se llevaron a cabo durante 14 semanas durante los semestres 2021-B y 2022-A.

Las cinco fases del DT, fueron desarrolladas por los estudiantes. Empezando a empatizar entre ellos para luego aplicar la técnica de Cascada que habla (Brainstorming), planteándose luego el tema de su elección proporcionando posibles soluciones a su desafío.

***FIGURA 3**. Fases de Design Thinking: Empatizar, definir idear, prototipar y evaluar, que fueron usadas por los estudiantes*



Fuente: Elaboración propia.

Descripción de las Fases de Design Thinking (D.T)

Empatiza: Busca la comprensión entre los miembros de cada grupo, fortalece las habilidades blandas de cada integrante y se aprende a respetar las opiniones de los integrantes. En esta etapa se crea un lazo de entendimiento de la situación problemática.

- Se conocen entre ellos,
- Se nomina el grupo con un nombre representativo de ingenieros que han destacado en Perú en el campo de ingeniería civil, que los represente.
- Identifican al usuario, que generalmente es la comunidad que va a ser beneficiada con el desarrollo del proyecto. Respondiendo a la pregunta de: ¿A quién beneficia mi proyecto?

Define: en esta fase los estudiantes exploran, sus recursos y la diversidad de información para diseñar su trabajo, se organizan y eligen el tema en el que van a trabajar colaborativamente.

Idea o percibir: Los estudiantes identifican sus fortalezas y debilidades acerca del tema del desafío. Y proponen posibles soluciones en lo que se va a desarrollar.

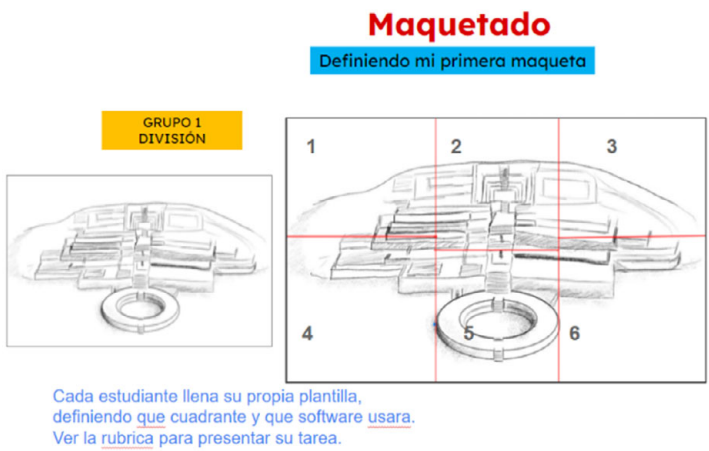
Prototipa: Lo que se busca son ideas sobre cómo se puede resolver el desafío y luego dar forma a estas soluciones. Se utilizaron las herramientas de cascada que habla y maquetado.

FIGURA 4. *En esta etapa cada estudiante presenta su propuesta y se expone la razón por la que se ha elegido. Al terminar la presentación de todos los integrantes del grupo se elige una de ellas.*



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5. En la fase del maquetado, se dividen las tareas para cada estudiante, con sus *obligaciones*

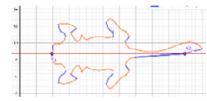
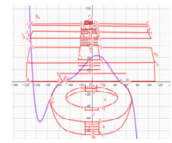


Fuente. Elaboración propia

Fase de producir: En fase se termina la parte del maquetado y se empieza simular las formas geométricas de la estructura elegida. En esta parte se muestran y comparten los resultados a los demás estudiantes.

Fase de evaluación: En esta fase, se comparte los resultados con los otros grupos. muestran su proyecto, aunque no esté terminado, aprenden a comunicarse en forma constructiva con sus pares reflexionando sobre sus logros como equipo de trabajo. También muestran las dificultades que encontraron y las limitaciones.

***TABLA 1**. Las etapas desarrolladas con DT y STEM en el Aprendizaje Basado en Proyectos, en el Curso de Cálculo 1 en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil Semestre 1, 2022-A.*

Empatiza	Define	Idea	Prototipa	Evalúa
	Chulpa de Sillustani.  https://cutt.ly/EN0urph			https://cutt.ly/mN0iTwD
	Templo de Caral  https://acortar.link/AmP46Y			https://cutt.ly/ON0ohti

Fuente: Elaboración propia

Aprendizaje Basado en Proyectos aplicando Design Thinking y STEM a un Objeto de Aprendizaje Área de Matemáticas.

Descripción Del Objeto De Aprendizaje

La cultura Caral es reconocida por ser la más antigua del continente americano de la que se tiene registro, se ubicó en lo que actualmente es Barranca, Lima. Al estar ubicada en la costa, sus principales actividades eran la pesca y la agricultura, además que utilizaron materiales como piedra y barro en sus edificaciones, por ser los que tenían más accesibles. Esta cultura destaca además por su complejidad arquitectónica, siendo la Ciudad Sagrada de Caral un monumento representativo de esta arquitectura que aún puede ser visitado con fines turísticos y culturales.

***FIGURA 6**. Templo de Caral*



Recuperado de https://acortar.link/xgxLv9 - Google Earth https://acortar.link/S3gO7O

Fase 1: Empatizar

En esta fase empiezan a socializar entre ellos, Es una parte fundamental escuchar de que región del Perú provienen y cuáles son sus pasatiempos, afinidades y al mismo tiempo, respetar las diferencias entre ellos. El tiempo dedicado en esta fase fue de 1 hora. Descubriendo también que cada integrante desarrolla habilidades diferentes pero necesarias para el cumplimiento de sus objetivos y la mejor manera de trabajar en forma colaborativa entre ellos.

Fase 2: Definir

En esta fase definieron que tipo de software usarían, cumpliendo con el objetivo de representar la estructura escogida utilizando funciones matemáticas.

Una vez obtenida una visión general del trabajo de investigación, se examinan aquellas funciones que representaran de la mejor manera la estructura elegida.

Fase 3: Idear

En esta fase se realizó una lluvia de ideas, mediante la técnica de la "Cascada que habla" en una diapositiva ya presentada, donde cada integrante del grupo dio sus ideas para elegir una ruina arqueología y el software a utilizar. En este proceso, se aprendió a respetar que toda idea era considerada apropiada. Al finalizar esta fase se escogió la estructura para el desarrollo de su proyecto.

***FIGURA 7**. Descripción de la lluvia de ideas (Cascada que habla).*



Fuente: Elaboración propia

Fase 4- Prototipar y Producir

- Recursos: Herramientas Google, Computador y Software GeoGebra.

Parte experimental:

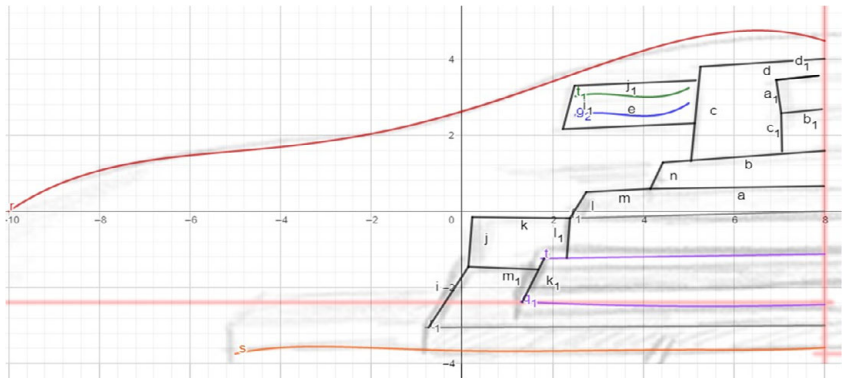
Para el diseño (Maquetado) se siguieron los siguientes pasos:

- Se dibujó el boceto del templo sagrado de Caral y se dividió en 6 sectores.
- En GeoGebra se tomaron los puntos de la gráfica y se crearon las funciones necesarias para la simulación de las formas geométricas con el uso de funciones polinómicas.

– Se usaron segmentos para las líneas rectas y funciones polinómicas.

Sector 1:

FIGURA 8. *Descripción de subdivisión de tareas en el maquetado*



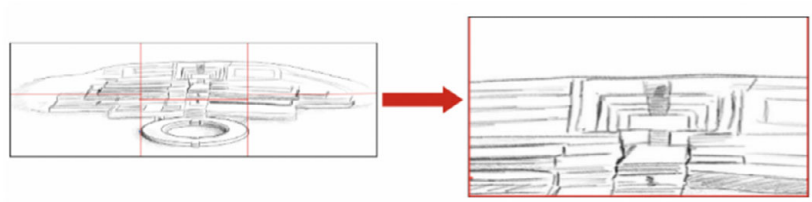
Fuente elaboración propia

Sector 2

Para diseñar el sector Nro. 2 se hizo lo siguiente:

– Se tomó la imagen del boceto número 2 de la parte de la subdivisión superior como se muestra en la figura de abajo y el maquetado a un costado:

FIGURA 9. *Sector de maquetado 2*

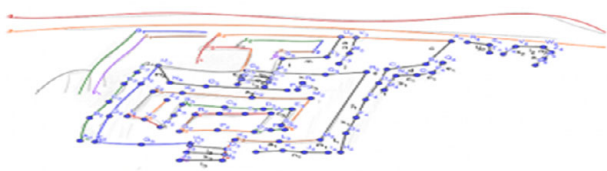


Fuente: Elaboración propia

– Luego se superpuso la imagen en el software GeoGebra utilizando la herramienta de incorporación imagen y la barra de herramientas para insertar funciones para generar la gráfica en

el segundo cuadrante, se ha tomado algunos puntos de referencia para generar las siguientes funciones: función constante, lineal, cuadrática y polinomial.

FIGURA 10. *Ploteo de puntos en GeoGebra*



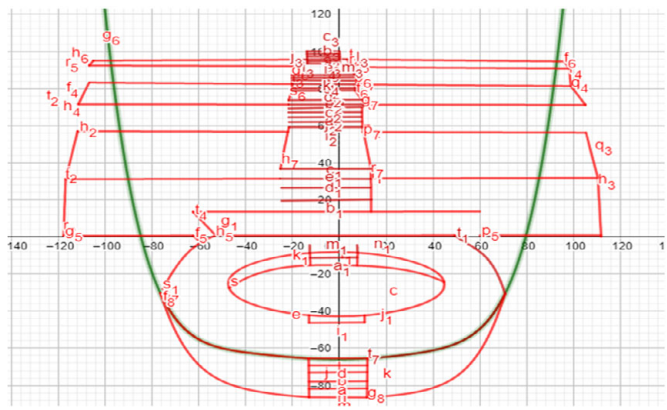
$r(x) = 0.01x^2 - 0.03x + 13.5, \quad Dom\ (0 \leq x \leq 17.78)$

$h1(x) = 0.01x^2 - 0.03x + 4.37, \quad Dom\ (0 \leq x \leq 13.54)$

$r(x) = -0.19x^2 + 8.2x - 70.70, \quad Dom\ (11.92 \leq x \leq 18.9)$

Fuente. Elaboración propia

FIGURA 11. *Simulando las estructuras*



Fuente. Elaboración propia

Fase 5 Evaluación

Análisis general de los grupos de trabajo respecto a la experiencia realizada.

Pregunta 1: Respecto al Proceso del proyecto

¿Qué hemos podido aprender en este proyecto?

En este trabajo, se ha visto conveniente la distribución del diseño del Templo de Caral en 6 partes con diferentes roles de tal modo conocer más a profundidad la diversidad de las figuras, con funciones polinómicas presentadas, y así el proyecto reflejó cómo estas funciones matemáticas nos ayudaron a realizar las simulaciones de las formas estructurales del maquetado diseñado por nosotros mismos.

Por otro lado, durante el proceso, hemos adquirido nuevos conocimientos, ya sea en la búsqueda de Applets del software de GeoGebra, para diagramar por medio de funciones polinómicas las formas geométricas de las ruinas del Templo de Caral, usando conceptos de simetría de funciones, desplazamientos verticales y horizontales para las réplicas de estructuras, mediante la traslación de funciones.

Pregunta 2: Desafío

¿Cuál es su problema y su contexto?

En este proyecto de investigación, se ha tomado como problema principal la representación gráfica de una de las edificaciones ceremoniales del periodo tardío, seleccionando así el Templo de Caral, dicha edificación contenía un valor muy importante en el, por tal motivo se nos plantea la idea de poder graficar y analizar sus figuras que representan a la cultura Pre - Inca.

Pregunta 3: Grupo Objetivo

¿A quién afectó el desafío?

Directamente afectó al grupo de trabajo de este proyecto, proyectándose hacia la comunidad, en la manera de difundir nuestro patrimonio cultural, asociando conceptos aprendidos en el curso de Calculo 1, y directamente a nuestro entorno social, porque de esta manera estamos dando a conocer parte de nuestra cultura y sobre todo el cómo aplicar lo aprendido a situaciones reales.

Pregunta 4: La Solución

Modelo final y etapas de su desarrollo.

En este trabajo, con la satisfacción y esfuerzo de todos los integrantes de este grupo, se completó la creación de un modelo del templo de Caral. Usando las estrategias de pensamiento de *Design Thinking,* STEM y ABP

Pregunta 5: Limitaciones

¿Habían trabajado más, si hubiéramos tenido más tiempo?

Si tuvimos en este caso, la rapidez de la presentación de este y otros trabajos encomendados por otros docentes de otros cursos, limitó nuestro tiempo de investigación. Si hubiéramos tenido más tiempo se habría trabajado más en la parte del diseño y descubrir mayores funciones de GeoGebra o buscar más softwares que nos ayuden a representar mejor nuestro proyecto.

Actividades en la Escuelas profesional de Física, Curso de Física IV Tema Optica. Aprendizaje basado en proyectos aplicando Design Thinking y STEM a un objeto de aprendizaje área de física.

Descripción Del Objeto De Aprendizaje

Las fibras ópticas desde hace décadas sirven a las telecomunicaciones, por lo que en esta experiencia los estudiantes del curso de Física VI, realizaron estudios teóricos para mostrar la importancia de su utilización en telecomunicaciones y aplicaciones en el área de medicina.

Al desarrollar las estrategias DT, STEM y el ABP, en la búsqueda de información y aplicación de las fibras ópticas, se buscó fortalecen las competencias de creatividad e innovación en los estudiantes, mediante propuestas y lluvia de ideas de aplicaciones en situaciones problemáticas reales.

Para realizar el estudio teórico sobre la fibra óptica, y los elementos activos y pasivos que interactúan con ella, se revisaron varios artículos respecto al tema de investigación.

Fase 1: Empatizar

FIGURA 12. *Proceso de empatizar empieza con una conversación de afinidades.*



Fuente. Elaboración propia

Fase 2-3: Definir e Idear

Mediante una lluvia de ideas y propuesta eligieron desarrollar el tema de fibras ópticas.

***FIGURA 13**. Aporte de propuestas mediante la técnica de Cascada que habla.*



Fuente. Elaboración propia

FASE DE DEFINIR

La velocidad en la conectividad ha significado un gran problema en los últimos años debido a que cada vez más personas están conectadas a través de internet y ahora el problema no es solo la carencia de este sino la velocidad con la que este llega a los hogares. Debido a que en estos últimos años estar conectado se ha vuelto una parte importante de nuestras vidas y la transmisión de información ha ido evolucionando con el paso del tiempo se ha vuelto tedioso no tener la velocidad necesaria para la transmisión de dicha información o simplemente la demora al entrar a internet. Este gran problema podría ser solucionado por la implementación de la fibra óptica.

Su desafío fue: Difundir las aplicaciones de las fibras ópticas hacia las aplicaciones en medicina y en telecomunicaciones.

Fase 4 Prototipar

Parte experimental

Recolección de información relevante a las aplicaciones medicina y telecomunicaciones.

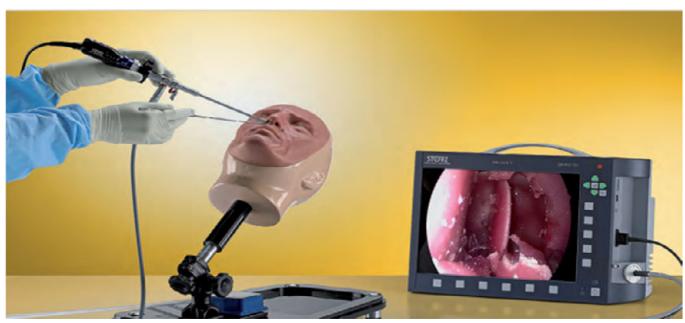
FIGURA 14. *Usuarios del Design Thinking*



Fuente. Elaboración propia

Se realizó un estudio teórico sobre las características de la fibra óptica, que permite transmitir los haces de luces. También se estudiaron las propiedades de los elementos activos y pasivos que interactúan con ella. Lo que hizo comprender la rapidez en la conducción a través de las fibras ópticas a los estudiantes, para poder comprender la tecnología en la que se fundamenta.

FIGURA 15. *Aplicaciones de las fibras ópticas en endoscopia*



Fuente. Recuperado de https://acortar.link/W97Huw

Fase 5 Evaluación

Análisis general de los grupos de trabajo respecto a la experiencia realizada.

Pregunta 1: Respecto al Proceso del proyecto

¿Qué hemos podido aprender en este proyecto?

En este trabajo, les permitió conocerse entre ellos, aprendiendo a compartir ideas y respetar el punto de vista de los compañeros. Al mismo tiempo a buscar utilizar en forma adecuada buscadores académicos, y utilizar algunos softwares de simulación para tener una mejor visión y comprensión de los conceptos ópticos en la aplicación del uso de la fibra óptica.

Pregunta 2: Desafío

¿Cuál es su problema y su contexto?

En este proyecto de investigación, se ha tomado como desafío principal mostrar la relación entre los conceptos teóricos con la aplicación de tecnología, que favorece la utilización de tecnología en la sociedad sobre todo en zonas alejadas, mejorando el acceso a la información y por ende a la educación.

Pregunta 3: Grupo Objetivo

¿A quién afectó el desafío?

Directamente a los estudiantes, ya que, al estar confinados en la emergencia sanitaria, fueron privados del uso de laboratorios que muestran el comportamiento de las fibras ópticas. Al utilizar las estrategias innovativas metodológicas en este curso, se muestran las aplicaciones a situaciones reales. Difundiendo los resultados hallados en la comunidad universitaria en redes sociales.

Pregunta 4: La Solución

En esta experiencia de investigación teórica, se logró con el esfuerzo de todos los integrantes del grupo, entender el comportamiento y las fases de las fibras ópticas, sobre todo las aplicaciones en las áreas de medicina y telecomunicaciones.

Pregunta 5: Limitaciones

¿Habrían trabajado más, si hubiéramos tenido más tiempo?

Debido a la responsabilidad de los estudiantes ante las actividades de investigación de otros cursos, el tiempo si fue un limitante para poder conocer más aplicaciones.

El estrés de muchos estudiantes se hizo presente en las últimas semanas previas a la culminación de los respectivos semestres.

Los softwares de mejor apreciación de las aplicaciones de las fibras ópticas no son de libre acceso.

4. RESULTADOS

Al culminar con estas experiencias innovativas de enseñanza y de aprendizaje de Design Thinking, STEM y el Aprendizaje Basado en Proyectos se observó que los estudiantes de los cursos de Calculo 1 y de Física IV, se observó una mejora en la percepción en el desarrollo de proyectos que involucran situaciones problemáticas reales, que les permitió relacionar contenidos académicos de los cursos involucrado con estrategias metodológicas que despertaron el interés en la investigación.

Como consecuencias de la aplicación de las estrategias STEM, se fortalecieron las habilidades blandas de los estudiantes, integrando diferentes áreas de conocimiento y desarrollando las competencias que necesitan para su futuro desarrollo profesional, teniendo en cuenta que se necesitan profesionales con valores de liderazgo, asertividad, proactividad y con valores éticos.

5. DISCUSIÓN

Al utilizar estas estrategias en diferentes Escuelas Profesionales y diferentes semestres académicos, los resultados han sido comparativamente similares. En el área de Ingenierías, las aplicaciones de estas estrategias fueron dirigidas a problemas de estructuras de acuerdo al perfil académico de egreso. Por otro lado, en el curso de Física, por pertenecer al área de Ciencias Naturales, se obtuvieron resultados similares en el sentido del fortalecimiento de habilidades blandas, incremento en la motivación de aplicar los contenidos teóricos a situaciones problemáticas reales.

La experiencia adquirida luego de aplicar estas estrategias metodológicas se puede aprovechar en el sentido de formular un rediseño de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en las clases presenciales, combinando tecnología multimedia, maximizando el uso de las Tics.

6. CONCLUSIONES

Al utilizar estas estrategias metodologías, las cuales nos han permitido a nosotros los docentes a aprender nuevas formas innovativas, en relación con las tradicionales. Lo que se observa en la percepción de los estudiantes es una mejor comprensión de los contenidos de los cursos y retención de los conceptos, al visualizar las aplicaciones de manera integradora en diferentes áreas, fortaleciendo el trabajo en equipo de manera colaborativa y constructivista.

Se debe pues buscar, que los estudiantes de ciencias e ingenierías sean fortalecidos en sus procesos cognitivos, sin descuidar el desarrollo del área creativa, la tecnología y las bases matemáticas conceptuales.

Por estas razones, en la enseñanza superior del pregrado, también debe mostrarse inclusión de estrategias innovativas de creación en cuanto a las metodologías y estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

Finalmente podemos asegurar que el uso de Design Thinking, STEM y el Aprendizaje Basado en Proyectos, mejoran la capacidad del pensamiento crítico de los estudiantes, fomentando la creatividad en el diseño de soluciones adecuadas a situaciones reales.

7. REFERENCIAS

Brown, T. J. y Kuratko, D. F. (2015). The impact of design and innovation on the future of education. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 9(2), 147-151. https://doi.org/10.1037/aca0000010

Campillay, S., Melendez, N. (2015). Análisis de impacto de metodología activa y aprendizaje heurístico en asignaturas de ingeniería. Rev. Actual. Investig. Educ, San José, v. 15, n. 2, p. 330-346, Aug. 2015. Available from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032015000200014&lng=en&nrm=iso.

Campillay, S. y Meléndez, N. (2015). Análisis de impacto de metodología activa y aprendizaje heurístico en asignaturas de ingeniería. Actualidades Investigativas en Educación, 15(2), 330-346. Retrieved November 27, 2022, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032015000200014&lng=en&tlng=es.

COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. 13 de mayo de 2020 Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf

García, J. (2014). Ventajas y desventajas del aprendizaje basado en proyectos. Recuperado de http://mitarima.jgcalleja.es/2014/04/08/

Garrido, A., Couso, D. (2017). La modelización En La formación Inicial De Maestros: ¿qué Mecanismos O Estrategias La Promueven? Enseñanza De Las Ciencias: Revista De investigación Y Experiencias didácticas, [en línea], 1, n.º Extra, pp. 137-144, https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334001

Koksal, H. (2019). Impact of exponential rise in use of technologies in 21st century pedagogy.

López, V., Couso L., y Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. Revista de Educación a Distancia (RED), 20(62).

Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. Journal of Science Teacher Education, 177–196. http://doi.org/10.1007/s10972- 014-9384-1

Oszlak, O. (2020). Los impactos de la "era exponencial" sobre la gestión pública en los países emergentes. Revista del CLAD Reforma y Democracia, (76), 5-38.

Revathi, G., Elavarasi, S. and Saravanan, K. (2019). Innovative methods of teaching and learning for education. Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR). 6(5) 159-163

Santillán, J., Jaramillo, E., Santos, R. y Cadena, V. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. Polo del Conocimiento. 5(08) 467-492, ISSN: 2550 - 682X

Sevilla, S., Solano, N. (2020). Supervisión 21. Revista de Educación e Inspección, n° 55, 1-24. https://bit.ly/3j3x3B1

Stohlmann, M. (2020). STEM Integration for High School Mathematics Teachers. Journal of Research in STEM Education. 6. 52-63. 10.51355/jstem.2020.71.

UNESCO. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. UNESCO – IESALC. https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf

MEJORANDO EL CONOCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA EN ESTUDIANTES DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DEL JUEGO COMERCIAL *SUBATOMIC*

Alicia Jurado López
Departamento de Didácticas Específicas
Universidad de Córdoba (España)

Manuel Mora Márquez
Departamento de Didácticas Específicas
Universidad de Córdoba (España)

1. INTRODUCCIÓN

La metodología didáctica mayoritariamente empleada en la educación superior ha sido, tradicionalmente, la disertación expositiva o clase magistral, en la que, fundamentalmente, el docente explica los conceptos y el alumnado escucha (Bonwell y Eison, 1991). Sin embargo, la mera escucha no parece ser la vía más eficiente con la que el alumnado es capaz de retener los contenidos que se le quieren enseñar. En este sentido, una intervención más activa por parte del discente es deseable para conseguir que éste aprenda más y mejor; como Confucio decía: "Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí". El hecho de que cuanto mayor sea la participación del que aprende en el proceso de aprendizaje, mayor y más efectivo será este último, se pone de manifiesto también en el Cono de la Experiencia, de Edgar Dale, según el cual e, independientemente de los porcentajes de retención que se le han atribuido con posterioridad y que están sujetos a debate (Masters, 2013), parece claro que las personas aprendemos mejor cuanto más involucrados en el proceso de aprendizaje estemos (Dale, 1969). Aunque la metodología educativa ideal no existe, ya que la elección de la misma debe realizarse en función del contenido que se desea enseñar (Bransford et

al., 2000), sí parece evidente que un abuso de la metodología expositiva no contribuye a potenciar la motivación de los discentes hacia su propio aprendizaje, ya que ésta, junto con la confianza y el entusiasmo por aprender del alumnado se ven menoscabados cuando es el profesorado el que controla los procesos mediante los cuales se pretende que el alumnado aprenda. Sin embargo, se comprueba que una deriva en el protagonismo y la responsabilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje desde el profesorado hacia el alumnado tiene como consecuencia un aumento de la motivación de este último (Weimer, 2002).

El término aprendizaje activo se emplea para describir un enfoque de enseñanza más "centrado en el alumno". Las prácticas de aprendizaje activo comprenden desde métodos simples como conferencias interactivas y debates en clase, hasta análisis de estudio de casos, juegos de rol, aprendizaje por experimentación, enseñanza entre pares y lecciones invertidas, entre otras. Entre las metodologías activas se encuentran también el aprendizaje basado en problemas, basado en imágenes, colaborativo, basado en proyectos o basado en juegos. El aprendizaje activo ofrece al alumnado la posibilidad de participar en la construcción de su propio conocimiento, ayudándole a desarrollar más responsabilidad y pensamiento crítico (Misseyanni et al., 2018).

El aprendizaje basado en juegos es una metodología activa en la que el discente es, en gran parte, el protagonista de su aprendizaje, motivo por el cual se trata de una herramienta cada vez más empleada en las diferentes etapas educativas. En los últimos años, estamos asistiendo a un resurgimiento de los juegos de mesa: continuamente se crean nuevos juegos de las más variadas temáticas. No es de extrañar, pues, que cada vez sea más habitual su empleo como herramienta educativa ya que presenta ventajas como propiciar una mayor participación activa del alumnado, a la par que favorece tanto el aprendizaje como la retención de conocimientos y la motivación de los discentes (Billings y Halstead, 2005). Los juegos de mesa se han aplicado con éxito a disciplinas tan variadas como matemáticas (Hendrix et al., 2018; Skillen et al., 2018; Laski y Siegler, 2014; Elofsson et al., 2016; Satsangi y Bofferding, 2017; Andika et al., 2019), medicina y enfermería (Olympio y Alvin, 2018; Cutumisu et al., 2019; Lavender et al., 2019; Anyanwu, 2014;

Whittam y Chow, 2017; Yoon et al., 2014), biología (Cavalho et al., 2019), veterinaria (Ober, 2017; Pinhatti et al., 2019), nutrición (Viggiano et al., 2015; Viggiano et al., 2018; Sen et al., 2018), farmacología (Karbownik et al., 2016; Jones et al., 2015), pediatría (Kennedy et al., 2017), química (Triboni y Weber, 2018), ingeniería (Dancz et al., 2017; Azizan et al., 2018), astronomía (Cardinot & Fairfield, 2019), física (Chiarello y Castellano, 2016; Dziob, 2020), economía (Campbell, 2016), ecología (García-Barrios et al., 2016), gestión hidrológica (Cheng et al., 2019), idiomas (Łodzikowski y Jekiel, 2019; Wu et al., 2014), folclore y cultura (Underberg-Goode y Smith, 2018) e historia (Hoy, 2018).

En palabras de Donovan (2017), los juegos de mesa "nos han revelado secretos de civilizaciones perdidas (…), expuesto el funcionamiento interno de nuestras mentes, decodificado la geopolítica, rastreado los cambios sociales…Y, sobre todo, nos han entretenido" (Donovan, 2017). Sin embargo, para que un juego sirva al fin de ser educativo debe estar regido por una serie de reglas precisas, mediante las que los jugadores compiten haciendo uso de conocimientos y/o habilidades para alcanzar unos objetivos previamente especificados (de Tornyay y Thompson, 1987). El aprendizaje basado en el juego se puede emplear tanto para evaluar conocimientos previos a partir de los cuales construir un aprendizaje significativo (Baid y Lambert, 2010), como para reforzar el contenido visto en sesiones anteriores (Sealover y Henderson, 2005). El empleo de juegos de mesa con fines educativos es cada vez más habitual por su potencial para motivar a los discentes al tratarse de un enfoque activo, que se desarrolla en un ambiente lúdico y más distendido que el que se genera en una disertación expositiva por parte del docente; en dicho entorno más relajado, el alumnado tiene menos temor a la equivocación, por lo que siente más confianza y participa en mayor medida.

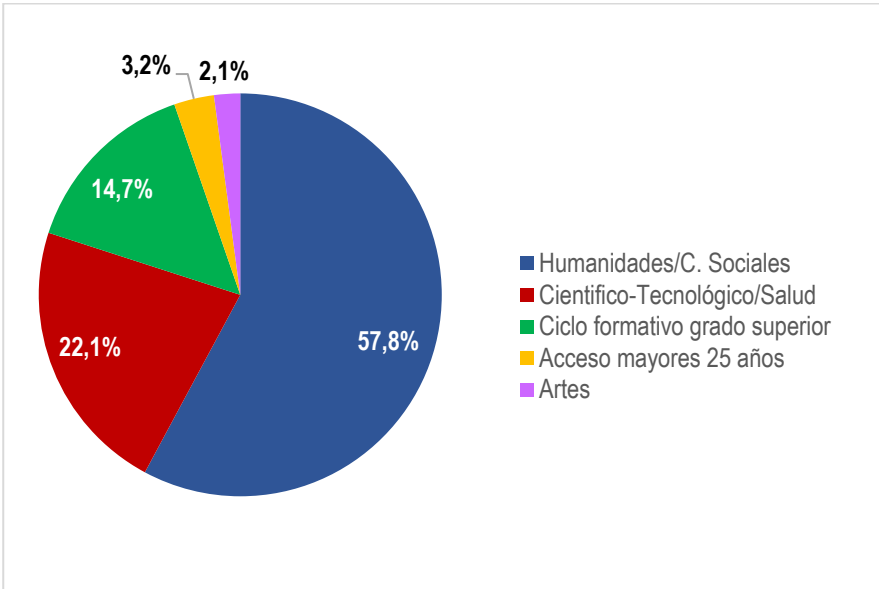
El empleo de juegos de mesa puede invitar a los discentes a profundizar más en una determinada materia que haya resultado de su interés (Bayeck, 2020) e, incluso, parece también que el empleo de juegos de mesa es una herramienta educativa que puede hacer más asequibles conceptos complejos (Wonica, 2017). Todas estas premisas contribuyen a

promover en los discentes un aprendizaje significativo, que será más eficiente y duradero.

2. OBJETIVOS

La mayor parte del alumnado que accede al Grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba proviene de los Bachilleratos de Ciencias Sociales o de Humanidades. Paralelamente, existe un porcentaje importante de discentes que acceden al Grado desde Ciclos Formativos de Grado Superior; por este motivo, la mayoría del alumnado que cursa la asignatura de Didáctica de la Ciencias Experimentales, perteneciente al tercer curso del Grado de Educación Primaria, está, por lo general, poco familiarizado con la ciencia. En el Gráfico 1 se muestra la composición del grupo participante en esta actividad, donde se puede apreciar que solo un 22% de los discentes provenían de un bachillerato de ciencias, bien de la modalidad Científico-tecnológica o de Ciencias de la Salud.

GRÁFICO 1. *Itinerario de acceso al Grado en Educación Primaria del alumnado participante en la implementación del empleo del juego de mesa Subatomic para mejorar el conocimiento de la estructura de la materia.*

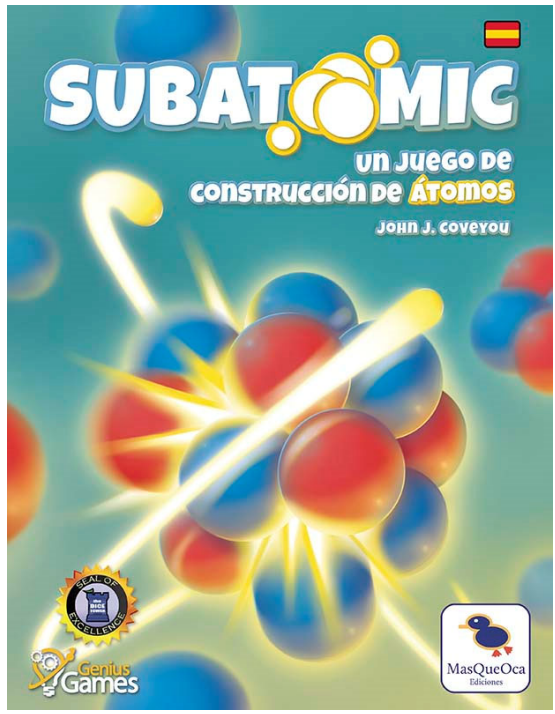


Con estas premisas, el objetivo general de esta iniciativa es el de llevar a cabo una enseñanza de las ciencias motivadora con un alumnado, en principio, poco proclive a su estudio. Para contribuir a la consecución de dicho objetivo general, planteamos, como objetivo concreto, el empleo del aprendizaje basado en el juego para promover la participación activa del alumnado en su propio proceso de aprendizaje, a la par que se proporciona a los discentes información básica sobre la estructura atómica de la materia de manera amena y distendida, con el fin de procurar que los futuros docentes tengan una formación científica suficiente como para poder, en el ejercicio de su labor profesional, llevar a cabo una enseñanza de las ciencias motivadora, independientemente de su formación anterior. Dicha enseñanza debe contribuir a mejorar la alfabetización científica de una sociedad que depende crucialmente de la Ciencia y la Tecnología para su progreso.

3. METODOLOGÍA

En Ciencias Experimentales, la mejor forma de comprender algunos conceptos es complementar su estudio con la experimentación. Dado que no podemos manipular las partículas subatómicas, hemos recurrido a un juego de mesa basado en la construcción de átomos para ayudar a nuestro alumnado a visualizar los constituyentes fundamentales de la materia y su disposición dentro de los átomos. El juego en cuestión se llama *Subatomic* y es de *Genius Games*, una editorial especializada en juegos de temática científica. La edición española del juego, en la que se mantiene el nombre, es de MasQueOca Ediciones.

FIGURA 1. *Carátula de la edición española del juego de mesa Subatomic, de Genius Games, editado en España por MasQueOca Ediciones.*



La mayoría de los juegos de mesa, suelen estar limitados a un pequeño número de jugadores. Esto mismo ocurre en este caso, en el que el número aconsejado de jugadores es de 2 a 4, lo cual hacía que no fuera viable usarlo en un aula con en torno a 25 alumnos y alumnas. Por otra parte, la propia dinámica del juego resultaba algo compleja para jugadores no expertos y era difícilmente extrapolable para un mayor número de participantes, por lo que, para lograr la participación de todo el alumnado del aula, hicimos uso de muchos de los elementos que incluye el juego comercial, pero adaptando las reglas y la dinámica del mismo.

El juego original incluye una gran variedad de componentes: cartas de quarks arriba y abajo y fotones, cartas de partículas subatómicas simples y compuestas (Figura 2), cartas de elemento (Figura 3), cartas de científico, tableros, fichas y marcadores. En nuestra adaptación, prescindimos de algunos componentes y cambiamos el uso de otros, a la par que modificamos la dinámica del juego para adaptarla al juego en grupos, lo

que nos permitió aumentar el número de participantes. Para favorecer la dinámica del juego, llevamos a cabo esta actuación en el laboratorio del departamento, durante una sesión práctica, donde el número de alumnas y alumnos es de unas 24-27 personas, a su vez subdivididas en grupos de 4-5 integrantes.

FIGURA 2. *Muestra de cartas del juego de mesa Subatomic, desde arriba hacia abajo y de izquierda a derecha: quark arriba; quark abajo; fotón; neutrón (fila superior); protón; electrón; dos neutrones; dos protones (fila intermedia); un protón y un neutrón; un protón, un neutrón y un electrón; y dos protones y dos neutrones.*



Con objeto de trabajar los conceptos curriculares deseados, incluimos una serie de preguntas sobre los científicos cuyas cartas incluye el juego

que hacen referencia a aspectos muy básicos relacionados con los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr, previamente tratados en clase. Incluimos también algunas preguntas básicas sobre las aportaciones a la ciencia de Marie Curie y de Albert Einstein, ya que el juego contiene cartas de estos dos personajes. Las preguntas sobre cada uno de los científicos antes mencionados se relacionan en la Tabla 1:

***TABLA 1**. Relación de preguntas con las que se realiza la transposición didáctica del contenido relacionado con la estructura de la materia.*

J.J. Thomson
1. Su modelo atómico se conoce también con el nombre de …
2. ¿Qué partícula subatómica descubrió J.J. Thomson?
3. ¿Cómo se llamaban los rayos que dieron lugar al descubrimiento de los electrones?
E. Rutherford
4. El modelo de Rutherford se conoce también con el nombre de …
5. ¿Con qué partículas procedentes de una fuente radiactiva irradió Rutherford finas láminas de oro?
6. ¿Cuál es la principal conclusión del experimento de Rutherford?
N. Bohr
7. ¿Qué forma tienen las órbitas en las que se mueven los electrones alrededor del núcleo en el modelo atómico propuesto por Niels Bohr?
8. ¿El átomo de qué elemento es el único que puede explicarse mediante el modelo atómico de Bohr?
9. ¿Cuál es la aportación principal del modelo atómico propuesto por Bohr?
M. Curie
10. ¿En qué disciplinas científicas recibió Marie Curie el premio Nobel en 1903 y 1911?
11. ¿Qué dos elementos químicos descubrió Marie Curie?
12. ¿Qué labor desempeñaron Marie Curie y su hija Irene durante la I Guerra Mundial?
A. Einstein
13. ¿Por la explicación teórica de qué fenómeno recibió Albert Einstein el premio Nobel en 1921?
14. ¿Qué teoría ha sido la aportación más relevante de Einstein a la física moderna?
15. Enuncia la ecuación que relaciona la energía y la masa

Mediante la inclusión de estas preguntas se realiza la pertinente transposición didáctica del contenido curricular relacionado con la

estructura de la materia. Dejamos de usar algunas cartas de científico cuyas aportaciones escapan al currículo de Educación Primaria. Asimismo, añadimos, como elemento dinamizador al juego, un reloj de arena para dar emoción a las respuestas. La respuesta correcta a estas preguntas dentro del tiempo será clave para poder canjear las cartas de los jugadores por puntos, es decir, las partículas subatómicas que van coleccionando, por átomos (Helio) o iones (Litio^{+}, Berilio^{2+} y Boro^{3+}) cuya puntuación equivale a su número másico, como se muestra en la Figura 3, obteniendo la victoria aquel equipo que consiga sumar la puntuación preestablecida. Paralelamente, las cartas de científico tienen puntos de energía que adquiere el equipo que conteste correctamente la pregunta relacionada con dicho científico y que servirán para dirimir posibles empates.

FIGURA 3. *Cartas de elemento que proporcionan los puntos ganadores del juego en función de su número másico.*



3.1. Componentes del juego

Los componentes del juego que elegimos emplear se relacionan a continuación:

- 24 CARTAS DE ELEMENTO: 6 cartas de Helio (4 puntos), 6 cartas de Litio (7 puntos), 6 cartas de Berilio (9 puntos) y 6 cartas de Boro (11 puntos).
- MAZO INICIAL: 16 cartas de quark arriba, 16 cartas de quark abajo, 12 cartas de fotón/rayos gamma, 9 cartas de neutrón, 8

cartas de protón, 6 cartas de electrón, 6 cartas de neutrón doble, 5 cartas de protón doble y 4 cartas de protón y neutrón.

- 8 CARTAS COMODÍN: 6 cartas de 1 protón + 1 neutrón + 1 electrón y 2 cartas de 2 protones + 2 neutrones.
- 15 CARTAS DE PREGUNTA: 3 cartas de pregunta sobre Joseph John Thomson, 3 cartas de pregunta sobre Ernest Rutherford, 3 cartas de pregunta sobre Albert Einstein, 3 cartas de pregunta sobre Marie Curie y 3 cartas de pregunta sobre Niels Bohr.

3.2. Preparación del juego

Se colocan las veinticuatro cartas de elemento en cuatro hileras de seis cartas cada una en el centro de la zona de juego. A la derecha, se colocan boca abajo las cartas comodín y las cartas de científico, quedando a la izquierda el mazo inicial. Sobre la mesa se situará también un reloj de arena de un minuto de duración. Comenzará el juego el equipo que haya hecho un experimento científico más recientemente.

El objetivo del juego es conseguir (al menos) 22 puntos. Para ello, los participantes, agrupados en equipos de 4-5 personas deberán canjear el número adecuado de partículas subatómicas necesarias para formar alguno de los átomos situados en el centro de la mesa.

3.3. Desarrollo del juego

Los grupos de jugadores reciben tres cartas del mazo inicial, previamente barajado. En los siguientes cuatro turnos, los grupos deben decidir si roban tres cartas del mazo general o una de las cartas comodín. El quinto turno (y el décimo, decimoquinto, etc.) es un turno de canje en el que el grupo que comenzó la partida deberá coger una carta del mazo de científicos, que también habrá sido barajado con anterioridad, y mostrar de qué científico se trata. El docente leerá entonces una pregunta relacionada con dicho científico/a y el primer grupo que la conteste correctamente dentro del tiempo establecido por el reloj de arena, será el que canjee sus partículas por átomos (si tiene una combinación adecuada de partículas para hacerlo), se quede con la carta para sumar sus puntos de

energía y lleve la mano durante las siguientes rondas hasta el siguiente turno de canje. Los restantes equipos deberán descartar tres de sus cartas en un mazo de descarte. Si no se da ninguna respuesta correcta dentro del tiempo, se perderá la opción de canjear cartas por átomos y todos los equipos deberán realizar el descarte.

Alguna de las preguntas admite más de una respuesta, como en el caso de la pregunta número 6 (Tabla 1), donde se aceptan como correctas las respuestas: "El átomo está compuesto en su mayoría de espacio vacío" o "La existencia del núcleo atómico".

En la siguiente figura se muestran algunas imágenes tomadas a lo largo de la sesión, donde se puede observar el desarrollo del juego de mesa (Figura 4).

FIGURA 4. Imágenes del desarrollo del juego.



4. RESULTADOS

Al sondear la opinión del alumnado con respecto al empleo del aprendizaje basado en juegos como metodología educativa, más del 84 % consideró que el empleo de juegos de mesa es una herramienta útil ya que facilita el aprendizaje a la par que lo hace más visual y lúdico. La

competitividad que, de forma natural, se estableció entre los distintos equipos, fomentaba la participación y la diversión del alumnado participante. En palabras del propio alumnado, esta metodología era mucho más instructiva que la clase expositiva, donde es difícil mantener un nivel de atención óptimo a lo largo del tiempo.

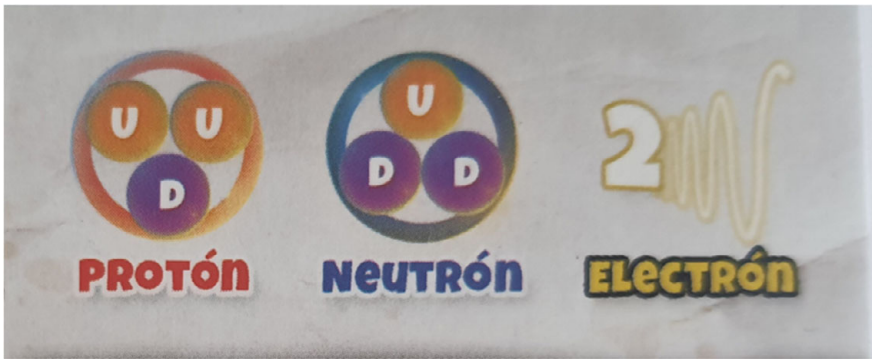
5. DISCUSIÓN

Los contenidos trabajados por el alumnado del tercer curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba mediante el empleo del juego de mesa, si bien fundamentales para su futura labor docente, no son baladíes ya que, como se comentó en apartados anteriores, solo alrededor del 20% del alumnado que ingresa en el Grado de Educación Primaria proviene de un Bachillerato de Ciencias; la mayoría proceden de un itinerario de Ciencias Sociales y Humanidades, lo que, en general, hace que estén poco familiarizados con conceptos científicos básicos. A este respecto cabe señalar que la mayoría de los contenidos trabajados mediante el empleo del juego de mesa sin duda habían sido estudiados previamente, durante el periplo del alumnado por la Educación Secundaria, sin embargo, gran parte del alumnado los desconocía, bien porque no llegaron a adquirirlos en etapas educativas anteriores o bien porque, en su momento, su aprendizaje no fue significativo y los han olvidado. Así, algunos de ellos no recordaban cuáles son las partículas subatómicas, protones, neutrones y electrones, que forman toda la materia y cuyo estudio se incluye en los temarios de segundo y tercero de Educación Secundaria Obligatoria, cursos en los que todavía no se ha producido elección alguna de itinerario por parte de los discentes.

Por otro lado, el juego sirvió a parte del alumnado para aprender conceptos nuevos. De este modo, muchos de los estudiantes no conocían la existencia de los quarks, ni que los protones y los neutrones estaban formados por estas partículas fundamentales. Entre sus elementos, el juego de mesa incluye unos tableros (Figura 5), gracias a los que los discentes podían conocer cuáles son las combinaciones de quarks necesarias para formar los protones y los neutrones, que son bariones (formados por la combinación de tres quarks) y que los electrones, que son leptones,

pertenecen a una categoría diferente y tienen una masa mucho menor que las otras dos partículas subatómicas. De esta manera y, mediante el aprendizaje basado en el juego, se han podido introducir algunas nociones básicas del modelo estándar de la física de partículas.

FIGURA 5. *Detalle de un tablero de juego que informa de cómo formar un protón, neutrón y electrón a partir de sus partículas elementales.*



6. CONCLUSIONES

La disposición mostrada por el alumnado durante el desarrollo de esta experiencia justifica el empleo del aprendizaje basado en juegos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del profesorado en formación que cursa sus estudios del Grado de Educación Primaria en la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología de la Universidad de Córdoba.

Mediante el empleo del juego se puede proporcionar una experiencia lúdica y amena que aliente tanto la curiosidad del alumnado por los conceptos relacionados con la estructura de la materia como la motivación para el empleo de metodologías activas, centradas en el estudiante, en su futura labor docente, despertando en el que será su alumnado el interés por la ciencia necesario para adquirir la alfabetización científica necesaria para desenvolverse con seguridad en la sociedad actual.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Vicerrectorado de Posgrado e Innovación Docente la Universidad de Córdoba la concesión del proyecto de innovación para Formación en Innovación Docente del Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes de la UCO para el curso 2021-2022 titulado "Científicas y pioneras a través de la historia. Divulgación científica y aprendizaje basado en el juego en la formación de docentes", gracias al cual ha sido posible la adquisición de dos copias del juego de mesa *Subatomic*.

8. REFERENCIAS

Andika, W. D., Akbar, M., Yufiarti, Sumarni, S. (2019). Playing board games with mathematical self-concept to support early numeracy skill of 5-6 years old children. *Journal of Physics: Conference Series*, 1166, 12019. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1166/1/012019

Anyanwu, E. G. (2014). Anatomy adventure: A board game for enhancing understanding of anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 7(2), 153–160. https://doi.org/10.1002/ase.1389

Azizan, M. T., Mellon, N., Ramli, R. M., Yusup, S. (2018). Improving teamwork skills and enhancing deep learning via development of board game using cooperative learning method in reaction engineering course. *Education for Chemical Engineers*, 22, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.ece.2017.10.002

Baid, H., Lambert, N. (2010). Enjoyable learning: the role of humour, games, and fun activities in nursing and midwifery education. *Nurse Education Today*, 30 (6), 548-552. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.11.007

Bayeck, R.Y. (2020). Examining board gameplay and learning: a multidisciplinary review of recent research. *Simulation & Gaming*, 51(4), 411–431. https://doi.org/10.1177/1046878119901286

Billings D.M., Halstead J.A. (2005). *Teaching in nursing: A guide for faculty*. Elsevier Saunders

Bonwell, C.C., Eison, J. A. (1991) *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom, ASHEERIC Higher Education Report No. 1*, George Washington University

Bransford, J. D., Brown, A. L., and Cocking, R. R. (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Committee on Developments in the Science of Learning. National Academies Press

Campbell, T. C. (2016). Putting the “real” in real options: A board game approach. *Journal of Financial Education*, 42(1–2), 102–115. http://www.jstor.org.ezaccess.libraries.psu.edu/stable/90000838

Cardinot, A., Fairfield, J. A. (2019). Game-based learning to engage students with Physics and Astronomy using a board game. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(1), 42–57. https://doi.org/10.4018/IJGBL.2019010104

Cavalho, J. C. Q. D., Beltramini, L. M., Bossolan, N. R. S. (2019). Using a board game to teach protein synthesis to high school students. *Journal of Biological Education*, 53(2), 205–216. https://doi.org/10.1080/00219266.2018.1469532

Cheng, P., Yeh, T., Tsai, J., Lin, C., & Chang, C. (2019). Development of an issue-situation-based board game: A systemic learning environment for water resource adaptation education. *Sustainability*, 11(5), 1341–1358. https://doi.org/10.3390/su11051341

Chiarello, F., Castellano, M. G. (2016). Board games and board game design as learning tools for complex scientific concepts: Some experiences. *International Journal of Game-Base Learning*, 6(2), 1–14. https://doi.org/10.4018/ijgbl.2016040101

Cutumisu, M., Patel, S. D., Brown, M. R. G., Fray, C., von Hauff, P., Jeffery, T., Schmölzer, G. M. (2019). RETAIN: A board game that improves neonatal resuscitation knowledge retention. *Frontiers in Pediatrics*, 7(13), 1–7. https://doi.org/10.3389/fped.2019.00013

Dale E. (1969). *Audiovisiual methods in teaching. 3rd ed*. New York: Holt, Reinhart & Winston

Dancz, C. L. A., Parrish, K., Bilec, M. M., Landis, A. E. (2017). Assessment of students’ mastery of construction management and engineering concepts through board game design. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 143(4). https:// ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29EI.1943-5541.0000340

Donovan, T. (2017). *It’s all a game: The history of board games from Monopoly to Settlers of Catan*. Thomas Dunne Books

Dziob, D. (2020). Board game in physics classes—A proposal for a new method of student assessment. *Research in Science Education*, 50, 845–862. https://doi.org/10.1007/s11165-018-9714-y

Elofsson, J., Gustafson, S., Samuelsson, J., Träff, U. (2016). Playing number board games supports 5-year-old children’s early mathematical development. *Journal of Mathematical Behavior*, 43, 134–147. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.07.003

García-Barrios, L., Perfecto, I., Vandermeer, J. (2016). Azteca chess: Gamifying a complex ecological process of autonomous pest control in shade coffee. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 232, 190–198. https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.08.014

Hendrix, N. M., Hojnoski, R. L., Missall, K. N. (2018). Promoting numeracy skills through board game play. *Young Exceptional Children*, 20(10), 1–12. https://doi.org/10.1177/1096250618814239

Hoy, B. (2018). Teaching history with custom-built board games. *Simulation & Gaming*, 49(2), 115–133. https://doi.org/10.1177/1046878118763624

Jones, J. S., Tincher, L., Odeng-Otu, E., Herdman, M. (2015). An educational board game to assist Pharmd students in learning autonomic nervous system pharmacology. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(8), 1–9. https://doi.org/10.5688/ajpe798114

Karbownik, M. S., Wiktorowska-Owczarek, A., Kowalczyk, E., Kwarta, P., Mokros, Ł., Pietras, T. (2016). Board game versus lecture-based seminar in the teaching of pharmacology of antimicrobial drugs—A randomized controlled trial. *FEMS Microbiology Letters*, 363(7). https://doi:10.1093/femsle/fnw045

Kennedy, A., Semple, L., Alderson, K., Bouskill, V., Karasevich, J., Riske, B., van Gunst, S. (2017). Don't push your luck! Educational family board (not bored) game for school-age children living with chronic conditions. *Journal of Pediatric Nursing*, 35, 57–64. https://doi.org/10.1016/j.pedn.2017.02.032

Laski, E. V., Siegler, R. S. (2014). Learning from number board games: You learn what you encode. *Developmental Psychology*, 50(3), 853–864. https://doi.org/10.1037/a0034321

Lavender, T., Omoni, G., Laisser R., McGowan, L., Wakasiaka, S., Maclean, G., Chimwaza, A. (2019). Evaluation of an educational board game to improve use of the partograph in sub-Saharan Africa: A quasi-experimental study. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 20, 54–59. https://doi.org/10.1016/j.srhc.2019.03.001

Łodzikowski, K., Jekiel, M. (2019). Board games for teaching English prosody to advanced EFL learners. *ELT Journal*, 73(3), 275–285. https://doi.org/10.1093/elt/ccy059

Masters, K. (2013). Edgar Dale's Pyramid of Learning in medical education: a literature review. Medical Teacher, 35(11): e1584-e1593. https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.800636

Misseyanni, A., Lytras, M.D., Papadopoulou, P., Marouli, C. (2018), "Introduction". En Misseyanni, A., Lytras, M.D., Papadopoulou, P., and Marouli, C. (Eds.) *Active Learning Strategies in Higher Education* (pp. 1-13). Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/978-1-78714-487-320181001

Ober, C. P. (2017). Use of a novel board game in a clinical rotation for learning thoracic differential diagnoses in veterinary medical imaging: Thoracic board game in veterinary imaging. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 58(2), 127–132. https://doi.org/10.1111/vru.12452

Olympio, P. C. de. A. P., Alvim, N. A. T. (2018). Board games: Gerotechnology in nursing care practice. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(2), 818–826. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0365

Pinhatti, K., Amaro, de, Lima, M., Cirimbelli, C. F., Ercolin, A. C. M., Disselli, T., Hage, M. C. F. N. S. (2019). Board game improves the learning process in small-animal diagnostic imaging. *Advances in Physiology Education*, 43(1), 66–68. https://doi.org/10.1152/advan.00034.2018

Satsangi, R., Bofferding, L. (2017). Improving the numerical knowledge of children with autism spectrum disorder: The benefits of linear board games. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 17(3), 218–226. https://doi.org/10.1111/1471-3802.12380

Sealover, P., Henderson, D. (2005). Scoring rewards in nursing education with games. *Nurse Educator*, 30 (6), 247-250. https://doi.org/10.1097/00006223-200511000-00008

Sen, M., Uzuner, A., Akman, M., Bahadir, A. T., Borekci, N. O., Viggiano, E. (2018). Examination of a board game approach to children's involvement in family-based weight management vs. traditional family-based behavioral counseling in primary care. *European Journal of Pediatrics*, 177(8), 1231–1238. https://doi.org/10.1007/s00431-018-3177-z

Skillen, J., Berner, V., Seitz-Stein, K. (2018). The rule counts! Acquisition of mathematical competencies with a number board game. *The Journal of Educational Research*, 111(5), 554–563. https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1313187

Tornyay, R. de, Thompson, M. (1987) *Strategies for Teaching Nursing* (3 rd Edition). Wiley

Triboni, E., Weber, G. (2018). MOL: Developing a European-style board game to teach organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 791–803. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00408

Underberg-Goode, N., Smith, P. (2018). Proceso de lana: Playing Andean culture through board games. *Catalan Journal of Communication & Cultural Studies*, 10(2), 161–176. https://doi.org/10.1386/cjcs.10.2.161_1

Viggiano, A., Viggiano, E., Di Costanzo, A., Viggiano, A., Andreozzi, E., Romano, V., Amaro, S. (2015). Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: Cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion. *European Journal of Pediatrics*, 174(2), 217–228. https://doi.org/10.1007/s00431-014-2381-8

Viggiano, E., Viggiano, A., Di Costanzo, A., Viggiano, A., Viggiano, A., Andreozzi, E., Amaro, S. (2018). Healthy lifestyle promotion in primary schools through the board game Kaledo: A pilot cluster randomized trial. *European Journal of Pediatrics*, 177(9), 1371– 1375. https://doi.org/10.1007/s00431-018-3091-4

Weimer, M. (2002). *Learner-centered teaching: five key changes to practice*. Jossey-Bass

Whittam, A. M., Chow, W. (2017). An educational board game for learning and teaching burn care: A preliminary evaluation. *Scars, Burns & Healing*, 3. https://doi.org/10.1177/2059513117690012

Wonica, P. (2017). Learning to evaluate analog games for education. En Torner, E., Waldron, E.L., Trammell, A. (Eds.) *Analog game studies, Volume II* (pp. 61–67). ETC Press

Wu, C., Chen, G., Huang, C. (2014). Using digital board games for genuine communication in EFL classrooms. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 209–226. https://doi.org/10.1007/s11423-013-9329-y

Yoon, B., Rodriguez, L., Faselis, C. J., Liappis, A. P. (2014). Using a board game to reinforce learning. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 45(3), 110–111. https://doi.org/10.3928/00220124-20140224-14

LAS METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS COMO MOTOR DE CAMBIO DIDÁCTICO. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES

ESTHER MORENO LATORRE
Catolica de Valencia San Vicente Mátir

LAURA PADILLA BAUTISTA
Catolica de Valencia San Vicente Mátir

PALOMA YINYAN PUCHADES PEIRÓ
Catolica de Valencia San Vicente Mátir)

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día desde las instituciones educativas se persigue que el alumnado se desarrolle íntegramente a nivel físico, social y psicológico, adquiriendo un conjunto de competencias y capacidades con el fin de otorgar funcionalidad a todo ese conocimiento aprendido desde una disciplina y que no solo hace referencia a aspectos conceptuales, sino también a todo lo que el nivel procedimental y actitudinal puede aportar a la consecución de competencias. Además, se entiende como fundamental relacionarlo, aplicarlo y utilizarlo en el análisis y resolución de las diferentes situaciones y problemas que se le puedan plantear en la vida real, más allá del ámbito escolar.

Además, teniendo en cuenta el grado de desmotivación existente entre los estudiantes, se hace necesario generar cambios significativos en el aprendizaje de las ciencias, pues se pretende conseguir que el alumnado viva en primera persona una experiencia motivadora, a la vez que formadora y pase de ser un sujeto pasivo receptor de conocimientos a ser un sujeto activo que utiliza la información para solucionar problemas de la vida diaria.

El artículo que se presenta es el resultado de un estudio de caso basado en la comparativa de dos metodologías, como son la clase expositiva y la clase de aprendizaje por proyectos (ABP) para poder profundizar sobre las ventajas y desventajas que ofrece cada una de ellas y poner en valor la viabilidad de asentar procedimientos metodológicos que mejoren la formación del alumnado .

1.1. IMPORTANCIA DE UNA NUEVA PERSPECTIVA METODOLÓGICA EN LA FORMACIÓN BÁSICA PARA EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA

Partiendo de la situación que tradicionalmente ha venido dándose, la enseñanza de las Ciencias Naturales, como es el caso de la biología, ha consistido en la transmisión unidireccional por parte del profesorado hacia el alumnado de todas las teorías y leyes, que estos aprendían de memoria, en ocasiones, sin llegar a comprender, bien por la dificultad de significado, o bien por la terminología confusa o no concluyente. Así pues, el conocimiento se le atribuía al profesorado y el libro de texto jugaba un papel determinante, ya que servía como guía y apoyo de las unidades didácticas (Acevedo *et al*, 2019)

Este enfoque academicista y memorístico en la enseñanza de las ciencias ha propiciado una disminución en el interés que muestra el estudiantado y una bajada en la calidad del aprendizaje. (Informe Enciende, 2011) Esto explica que los y las estudiantes perciban la educación científica como irrelevante y difícil, aunque según ellos, aprecian mucho la ciencia y la valoran, es la formación científica escolar que han recibido lo que consideran irrelevante para sus vidas. (Pedrinaci, 2017)

Por este motivo, la preocupación del cuerpo docente debe dirigirse a propiciar un cambio en el modo en que se enseña ciencia en los centros educativos, pero, sobre todo, en la manera que el estudiantado aprende. Todo aprendizaje significativo, aunque sea complejo debe ser funcional, y esto, conlleva planificación, tiempo y sosiego. además, se considera imprescindible conocer y partir de los pre-saberes que posee el alumnado sobre el tema que se va a trabajar, ya que son clave e influyen en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Teniendo en cuanta que la construcción de nuevos conceptos se cimienta en los conceptos que ya tienen

adquiridos, si la base de conceptos es errónea o incorrecta, debe conocerse y aplicar las correcciones que sean pertinentes, siendo consciente de la necesidad de construir sólidamente y el esfuerzo que conlleva corregirlos.

En otro sentido, es innegable que los cambios que están aconteciendo en la sociedad influyen también en la educación. El proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias de la naturaleza debe tener este factor en cuenta, haciendo que esta disciplina se convierta en una ciencia muy dinámica donde continuamente surgen problemas y se planteen preguntas de interés tanto científico como social. (Soto et al, 2019)

Por esta razón, se hace necesario generar cambios significativos en el aprendizaje de las ciencias, como es el caso de la biología, pues se pretende conseguir que el alumnado viva en primera persona una experiencia motivadora y pase de ser un sujeto pasivo receptor de conocimientos a ser un sujeto activo que utiliza la información para solucionar problemas de la vida diaria (Acevedo et al, 2019)

Así pues, se considerado oportuno ir más allá del mero reconocimiento del concepto y se propone implementar en el aula nuevas estrategias de aprendizaje que favorezcan y hagan propicio y efectivo el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes. El objetivo no es otro que llegar a conseguir que el alumnado configure esquemas mentales y comprensiones estructuradas del conocimiento científico desde contextos reales, generando la construcción individual y/o colectiva de ese conocimiento a partir de la exploración, interpretación y del cuestionamiento del mundo que les rodea desde la racionalidad científica. (Acevedo et al, 2019)

Para ello, se hace inevitable considerar propuestas metodológicas en las que el alumno sea el partícipe y artífice de la generación de su conocimiento a partir del entorno próximo de su saber y de la incorporación de su vivencia y experiencia de la realidad.

Tal y como expone Bachelard (1938) citado en Pedrinaci (2017), todos los saberes científicos ya sean en forma de leyes, teorías, normas o principios han sido generados para dar respuesta a un problema, para tratarlo o ayudar a entenderlo, por lo tanto, han sido creados con esa pretensión funcional y carecen de sentido desprovistos de este uso. Gracias a ellos,

se puede explicar los fenómenos que ocurren, por su potencialidad para formular preguntas pertinentes y por su capacidad de ayudar a responderlas.

Por este motivo, los estudiantes deben aprender a utilizar todo el conocimiento, porque esta capacidad de uso es la que les da sentido y la que muestra hasta qué punto un determinado saber ha sido aprendido. Es innegable que en la actualidad se necesita utilizar la información científica para elegir entre las opciones que se plantean cada día. Es obvio que se necesita para ser capaces de implicarse en debates públicos sobre asuntos importantes relacionados con la ciencia y la tecnología. Además, hay que considerara la importancia de la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural. Esto es algo que, desde la formación básica, se debe facilitar.

Según Bateca y Torrado (2018) las ciencias naturales son una disciplina que permite al alumnado desarrollar y construir procesos específicos del conocimiento científico en el transcurso de su aprendizaje a través del manejo de un lenguaje científico-técnico.

Con ello, está en manos del profesorado cambiar la visión de cómo se enseña ciencia con el objetivo que sea de utilidad para todo el alumnado, futuros ciudadanos de la sociedad.

Siguen aportando Bateca y Torrado (2018) que todo aprendizaje de ciencias se caracteriza por incluir competencias necesarias para el desarrollo integral de los aspectos científicos sobre los que el alumnado debe formarse. Así pues, apuntan que entre ellas hay que destacar la capacidad para reconocer y diferenciar diferentes fenómenos que ocurren en la naturaleza. Asimismo, de plantear preguntas pertinentes y procedimientos adecuados con el objetivo de guiar la búsqueda, selección, organización e interpretación de la información relevante para encontrar las respuestas a esas preguntas. Además, comprender y construir argumentos y rebatir otras opiniones con contraargumentos y comunicar. Sin olvidar la importancia de trabajar en equipo para desarrollar la capacidad para interactuar productivamente asumiendo diferentes tareas y compromisos. Al mismo tiempo que se reconoce la dimensión social del conocimiento y se acepta la naturaleza cambiante del mismo.

Por este motivo, se hace evidente la necesidad de reflexionar y replantearse los pilares educativos de la educación del siglo XXI, entre los que se destacan; qué se debe enseñar, cómo se debe enseñar y la forma óptima de evaluar. Estos tres factores deberían condicionar una profunda selección y adecuación del contenido curricular asumiendo una perspectiva por competencias, atendiendo a la necesidad de reducir las exigencias curriculares para que adquieran unas dimensiones manejables (Rocard y otros, 2007, citado por Pedrinaci, 2017), así como el modo en que se implementan las metodologías didácticas dentro del aula para enseñar todos esos contenidos, y de igual modo, también debe tenerse en cuenta la organización del docente y cómo propone evaluar al estudiantado en su asignatura. (Viñals *et al*, 2016) Por lo tanto, se trata de un reto necesario por lo que respecta a la renovación pedagógica, incluso urgente, en un contexto social en cambio constante. (Sanz *et al*, 2020)

1.2. METODOLOGÍAS POTENCIADORAS LA PARTICIPACIÓN DEL ALUMNO.

Vivimos en un mundo en constante cambio, en el que el desarrollo del internet, de los dispositivos electrónicos y de las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación influyen en nuestros hábitos y actividades diarias, determinando la forma en que nos comunicamos, cómo obtenemos información, cómo trabajamos, de divertirnos y, especialmente, de participar y vivir en la sociedad (Viñals *et al*, 2016). Por ello, resulta indispensable plantear cambios y adaptaciones en muchos aspectos de nuestra vida, incluido el ámbito educativo, ya que la manera de aprender ha cambiado y, por ende, la forma de enseñar. Todo esto nos hace reflexionar y repensar el papel tanto del profesorado como del alumnado en las aulas del siglo XXI. (Viñals *et al*, 2016) (Sanz *et al*, 2020)

Así pues, se considera el momento oportuno para acabar con el enfoque academicista y descontextualizado que se ha estado aplicando hasta el momento en los centros educativos. Ello supone romper con unos programas curriculares saturados de contenidos desfasados, cuyo volumen impide al profesorado enseñarlos adecuadamente y a los estudiantes asimilarlos correctamente. (Pedrinaci,2017)

Además, otra razón que aporta la necesidad de cambio metodológico, la encontramos en la legislación educativa. Según lo establecido en las

últimas legislaciones reguladoras de las enseñanzas mínimas, Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se concreta el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, se especifica que bachiller es una etapa postobligatoria, voluntaria, de alta exigencia académica. Y se propone que todo el alumnado de bachiller, desde la asignatura de Biología y Geología, debe profundizar y ampliar los conocimientos asentados y adquiridos durante la secundaria, desarrollando unas destrezas y habilidades que le permitan adquirir una cultura y alfabetización científica. En ambos Reales Decretos se explicita la necesidad competencial de la formación y la exigencia de considerar al alumnado como agente activo, esto es, protagonistas de su aprendizaje, implementado metodología adecuada para la consecución de este fin.

De este modo, los presupuestos de los modelos constructivistas son, los que realmente validan y hacen efectivo el modo de afrontar la disciplina.

1.2.1. Aprendizaje basado en clase magistral o expositiva

Hasta la actualidad, la práctica pedagógica más difundida y aplicada en las aulas ha sido la clase magistral tradicional, tanto en los niveles obligatorios como postobligatorios (Bruffe, 1999; Cooney, 2002; citado por Isaza, 2005) Esta estrategia se ha venido impartiendo en las aulas como metodología didáctica por excelencia, tanto en las enseñanzas de asignaturas de ciencias naturales como en el resto, y se centra en un modelo de enseñanza directo que se caracteriza por la secuenciación de: presentación, práctica y prueba, esto es, el docente lleva la mayor parte del discurso y transmite unos conocimientos, de forma verbal y unidireccional, que el alumnado recibe como receptores pasivos, distantes y aislados, posteriormente deben practicar con ellos y reproducirlos en una prueba escrita objetiva. (Aritio, 2021) Se conoce también con el nombre de método didáctico expositivo. (Ferrón, 2019)

En esta situación, es tarea del profesorado decidir la información que comunica, la forma de comunicarla, asimismo cómo organiza sus ideas, los contenidos, por lo que maestro y contenidos son el centro de toda la actividad. En cambio, el alumnado adopta el rol de oyente pasivo,

atendiendo al profesor en silencio tomando notas o apuntes, por lo que su actividad mental y física es mínima, meramente receptora, aunque se presupone que al interpretar esos contenidos que se reciben, construyen o re-elaboran nuevos esquemas e ideas a partir de los que ya poseen, otorgando una comprensión significativa y contribuyendo a elaboraciones cognoscitivas creativas de intensa actividad intelectual, altamente formativa. (Gairín et al., 2009).

Pero, lamentablemente, no siempre ocurre esto, depende del alumnado y de si presta o no atención, y muestra interés por aprender. Otra de las características a destacar de la clase magistral es que suele estar muy vinculada al uso del libro de texto, apuntes o textos seleccionados de la asignatura, y coincide con la imagen de un docente, situado frente a un gran grupo de estudiantes que toman nota o simplemente le escuchan. (Ferrón, 2019)

1.2.2. Aprendizaje basado en propuestas constructivistas.

Hoy en día, se pretende cambiar la forma en la que se enseña, para modificar con éxito la manera en que se aprende. (Viñals et al, 2016). Los centros educativos tienen el deber de despertar la curiosidad en el alumnado de manera que desarrollen actividades con el objetivo de conseguir un aprendizaje y estudio significativo y permanente, a lo largo de todo su vida, optimizando los procesos y recursos pedagógicos a su alcance centrado en el autoaprendizaje, la construcción de conocimiento crítico y (Isaza, 2005) Así pues, para asegurar su calidad de la enseñanza, el sistema educativo debe adaptarse a las nuevas exigencias, lo que supone introducir las nuevas tendencias de aprendizaje y el uso de nuevas tecnologías en el aula (Tajuelo et al, 2021)

Se ha comprendido que aprender conlleva múltiples tareas relacionadas con buscar, elegir, aplicar, errar, corregir y ensayar, y por este motivo, están en auge el uso en las aulas de metodologías de participación activa en las que el docente plantea problemas y cuestiones y son los educandos quienes deben buscar la información, procesarla, elaborarla y compartirla con el objetivo de superar el reto y encontrar la solución al problema o pregunta, generando la construcción del conocimiento. (Aritio et al, 2021) Todos estos objetivos se consiguen potenciando un aprendizaje

basado en teorías constructivistas, significativo y duradero, en el que se favorezca el desarrollo de diferentes habilidades (Isaza, 2005) .

Mientras que las clases magistrales teóricas se fundamentan en la transmisión de conocimiento y saberes por parte del maestro, las clases basadas en estrategias pedagógicas constructivistas persiguen todo lo contrario, que el estudiantado sea el protagonista de su proceso y participe activamente, fomentándose en todo momento la interacción y la construcción del conocimiento (Isaza, 2005).

Aprendizaje y Trabajo cooperativo

Todo aprendizaje cooperativo se define como una estrategia de aprendizaje basada en la construcción de conocimiento a partir de la interacción entre iguales, ya que supone el intercambio de ideas, reflexión sobre las mismas y creación de nuevas ideas, compartiendo corresponsabilidad entre los miembros del equipo, cuya organización del trabajo en el aula será indispensable para alcanzar las metas e incentivos grupales propuestos. Se prioriza la colaboración entre todos frente a la competición, pues en su futuro personal y profesional son competencias muy necesarias (De Miguel, 2005). Así pues, supone el aprovechamiento y aprendizaje a través del trabajo propio y el que surge tras la interrelación con los compañeros (Aritio et al, 2021). Por lo tanto, esta metodología propicia una mejora en las habilidades sociales y de comunicación, como la paciencia y la empatía.

El trabajo cooperativo supera las propuestas de un simple trabajo en grupo. Aunque el trabajo cooperativo exige un desarrollo grupal, ya que, sin el grupo, el trabajo cooperativo-colaborativo pierde su rasgo característico, no se trata de una suma de partes, sino más bien, de una estructura sistémica, en el que cada una de las partes es un integrante del todo sin el que éste no tendría funcionalidad. El trabajo cooperativo se caracteriza porque se pueden establecer diferentes agrupamientos, aunque se aconseja que sean lo más heterogéneos posible en conocimiento y capacidades para favorecer la adquisición de habilidades a los más retrasados (Aritio *et al*, 2021).

Todo aprendizaje cooperativo efectivo se promueve el desarrollo de aspectos tales como una interdependencia positiva, en la que el éxito del grupo depende de la responsabilidad individual de cada miembro del grupo. Además, considera la interacción directa entre los miembros que ofrecen la oportunidad de compartir recursos, ayudarse, reforzarse entre ellos y resulta gratificante para todos. Sin olvidar la posibilidad de potenciar la responsabilidad individual que cada alumno ejerce con sus tareas según su criterio, así como la evaluación de los resultados y del proceso.

Metodología de enseñanza-aprendizaje basado en ABP.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP), se erige como la estrategia pedagógica idónea que atiende a las demandas sociales actuales al permitir el desarrollo no únicamente de conocimientos en el alumnado sino también de habilidades emocionales, actitudes y valores que trascienden lo personal e impregnan lo social (Aritio et al,2021). Se trata de un modelo educativo en el cual el alumnado trabaja y participa de manera activa (Henao et al, 2020), llevando a cabo la realización de un proyecto que tiene aplicación en el mundo real, siguiendo un plan de trabajo o acción, mediante el cual asignan roles a cada miembro del grupo, para poder abordar la tarea propuesta por el docente por lo que deben buscar información, planificar, seleccionar, diseñar, realizar una serie de actividades (Collazo et al, 2017) y evaluar, en un tiempo determinado y gracias al desarrollo y aplicación de aprendizajes ya adquiridos, así como el uso efectivo de los recursos a su alcance y el tiempo establecido (De Miguel, 2005).

Se basa en ideologías constructivistas influidas por distintas tendencias psicológicas, filosóficas y educativas. provenientes de algunos pedagogos, psicólogos o docentes como Piaget, Ausubel, Bruner, Vygotsky o Dewey. En ellas se defiende que la persona es un producto creado por las interacciones que tienen lugar entre dicho individuo con el ambiente que lo rodea y a su vez, por sus características internas intrínsecas. Es por ello por lo que se dice que la persona se va construyendo a sí misma día a día mediante la suma de los conocimientos previos que tenga, y la interacción con el ambiente y las disposiciones internas propias de cada uno.

Todo ello pone en valor un aprendizaje, que persigue que el alumnado adquiera una variedad de competencias y habilidades tales como: la habilidad para trabajar en equipos interdisciplinarios, la capacidad para formular objetivos, metas y propósitos para iniciar y terminar un proyecto dentro de los límites y estructuras determinadas, la habilidad y desarrollo de estrategias para la gestión, localización, búsqueda y evaluación de información a partir de fuentes documentales electrónicas y físicas, la habilidad de análisis y resolución de problemas, así como la habilidad de comunicación y cooperación, ya que posibilita interacciones optimas entre profesores y estudiantes, que propicien un ambiente positivo de aprendizaje en el aula facilitando la comunicación y permitiendo un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje (Toledo et al, 2018). Todo ellos son aspectos indispensables para poder preparar a las generaciones futuras para la sociedad en la que posiblemente deberán desarrollarse.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de la investigación que se presenta es poner en valor la utilización de estrategias didácticas basadas en metodologías participativas a través de un Aprendizaje basado en Proyectos (ABP) aplicadas a un tema concreto, como es la Nutrición en Animales para Biología de 1ºBachiller.

Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar una Investigación Didáctica para analizar la aplicación de metodologías expositiva y aprendizaje por proyectos en 1ºBachiller.
- Comparar dos metodologías didácticas, las ventajas y desventajas del método expositivo y del enfoque constructivista en el aula.
- Analizar los resultados obtenidos, y proponer propuestas de mejora de futuro.

3. METODOLOGÍA

3.1. Participantes y contextualización

Este estudio de caso se lleva a cabo con alumnos de 1º curso de Bachiller de la especialidad de Biología y Geología en una institución educativa concertada de Valencia (España) al comienzo del tercer trimestre del curso escolar 2021-2022. Participan 50 estudiantes en total, 20 alumnos de la sección A (grupo control) y 30 alumnos de la sección B (grupo experimental). Todos ellos con un rango de edad entre 16 y 17 años. El estudio de casos se realiza a lo largo de las clases semanales de ciencias de la Biología y Geología, cuatro sesiones de 55 min de duración a la semana.

3.2. Descripción del instrumento utilizado para la investigación educativa

Desde la perspectiva metodológica, la investigación de este trabajo se caracteriza por ser un estudio de casos de una experiencia educativa llevada a cabo en dos grupos, un grupo control y un grupo experimental, en la asignatura de Biología y Geología, en base a una comparativa de dos metodologías, como es la clase expositiva en el grupo control (sección A) y el trabajo cooperativo-colaborativo de aprendizaje basado en Proyectos (ABP) en el grupo experimental (sección B) sobre Nutrición en Animales con el objetivo de proponer un cambio de estrategia didáctica y analizar los resultados obtenidos.

Se incluye si el análisis del método de enseñanza-aprendizaje escogido resulta significativo a través de una comparativa de dos metodologías, la primera propicia un trabajo cooperativo- colaborativo, de aprendizaje vicario, incluyendo un trabajo escrito, una exposición oral, responder a una series de cuestionarios, y aprendizaje mediante diferentes juegos como un rosco de Pasapalabra y una Escape Room (Gamificación) para concluir si aumenta la motivación y mejora el desarrollo de habilidades y competencias en el alumnado, tales como espíritu crítico, empatía, alfabetización científica y conocimiento aplicado.

En el estudio de casos se plantean una amplia variedad de objetivos de aprendizaje dirigidos al desarrollo de las competencias, tanto individuales como del grupo, por este motivo, la estrategia de enseñanza de biología implementada en la investigación permite involucrar a los estudiantes en el desarrollo de comprensiones desde el inicio del proceso, aprender a observar, pensar, preguntar, comunicar, llegar a consenso, analizar y reflexionar sobre el objeto de estudio.

Se ha diseñado un proceso de investigación -acción cuantitativa y cualitativa, donde se emplea el ciclo PIER centrado en Planificación, Implementación, Evaluación y Reflexión) (Acevedo et al, 2019) con el objetivo de probar la hipótesis y extraer conclusiones al respecto. Así pues, se recogen numerosos datos del estudio mediante diversos métodos o técnicas tales como la observación, registro de actividades y entrevista por escrito personal. Tras el análisis de contenido, se obtienen resultados y conclusiones de gran utilidad en las investigaciones educativas, pedagógicas y sociales.

3.2.1. Primera fase

Se lleva a cabo la presentación de la temática que se va a trabajar en ambas aulas de 1ºBachiller, secciones A y B, correspondiente con la Nutrición Animal I y II, ya que informar al estudiantado del tema que se va a trabajar en el aula y sus objetivos les otorga una sensación de propiedad y autoría que favorece a que se involucren en el aprendizaje (según Newman, 1992 citado en García, 2018)

Por este motivo, se propone la realización de un cuestionario previo sobre Nutrición en general, con el objetivo de identificar las ideas previas y concepciones alternativas que posee el alumnado sobre el tema que se va a trabajar.

3.2.2. Segunda fase

En esta fase, se procede al diseño e implementación de la propuesta didáctica en base a los resultados obtenidos en el cuestionario previo, aunque también se tuvieron en cuenta otros aspectos importantes, tales como los indicadores de logro, los objetivos y criterios de evaluación

que se establece en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se concreta el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Para ello, se escogen las estrategias didácticas que se desarrollarán en cada aula, y se decide que se impartirá la enseñanza de la Nutrición en Animales I y II mediante las siguientes metodologías; clase magistral en el grupo control (sección A), mientras que en el grupo experimental (sección B), se propone implementar una metodología de aprendizaje basada en Proyectos (ABP).

Durante la primera sesión de trabajo en el aula, se explica a cada grupo las dos metodologías didácticas distintas que se van a implementar en cada una de las secciones.

En el grupo control (sección A), se empiezan con las clases magistrales con apoyo visual mediante Powerpoint haciendo las clases dinámicas y participativas mediante cuestiones al alumnado sobre que saben, que recuerdan, que creen que significa

En el grupo experimental (sección B), se les presenta y define el Proyecto de Grupo de Expertos en diferentes animales seleccionados previamente por sus características o interés. Además, se les facilita una guía de trabajo en la que se incluye los componentes de cada grupo de expertos, y se detallan las instrucciones, los diferentes puntos y apartados que deben preparar para cumplimentar la tarea y poder abordar el proyecto correctamente, así como se dan las instrucciones para el trabajo escrito, el powerpoint para la exposición oral, así como la preparación de cinco preguntas de desarrollo que formaran parte de la preparación del examen final. De igual modo, se pone a disposición de los alumnos las rúbricas de corrección con los criterios de evaluación tanto del trabajo escrito, cuya evaluación es grupal, como de la exposición oral, cuya evaluación es individual, para que sean conocedores y conscientes de cómo se les va a evaluar, y que puedan ellos mismos autoevaluarse antes de la entrega.

Se divide la clase en 7 grupos heterogéneos: 4 grupos de 4 alumnos, y 3 grupos de 5 alumnos, y se asigna a cada grupo una serie de animales seleccionados previamente por sus características y peculiaridades.

Para la realización de la tarea, se disponen de cinco sesiones de trabajo tutorizado presencial en el aula para que se programen, se dividan la tarea, decidan el plan de trabajo, así como se pretende solventar las dudas que pudieran aparecer y orientar a los grupos en su avance.

Cabe destacar que, se lleva un control diario de cada sesión mediante la cumplimentación de un acta de trabajo en la que se especifica y se describe la tarea que ha realizado cada miembro del grupo y se reflexiona sobre si se alcanzan o no los objetivos, así como se incluye la firma individual de conformidad de cada miembro. Sirve al docente para supervisar la comprensión del proyecto y las interacciones que se dan en el grupo.

Desde la explicación de las instrucciones hasta la entrega final del Proyecto se les concede un plazo de ocho días. El proyecto consiste en entregar el trabajo escrito de los animales en un documento word, con la selección de 5 preguntas de desarrollo contestadas para los compañeros y un Powerpoint que acompañe la exposición oral.

3.2.3. Tercera fase

Durante esta fase, se continúan las clases magistrales con apoyo del power point en el grupo control, mientras que con el grupo experimental se comienza las exposiciones orales de cada grupo de expertos, siete sesiones en total, cuya distribución del orden de actuación de los diferentes grupos se dispone de manera aleatoria,

Una vez acabadas las intervenciones en ambos grupos, tanto en el grupo control como en el experimental, se les propone participar en el juego de Pasapalabra por grupos para repasar y acabar de afianzar los conocimientos que poseen sobre la Nutrición en Animales I y II.

Por último, se diseña una propuesta de intervención sobre un Escape Room, llamado “El Veterinario-Científico Loco”, a realizar por grupos de 5 participantes en el laboratorio y disponen de 55 minutos para superar cinco pruebas relacionadas con la Nutrición en Animales, si las completan correctamente se les proporcionarán los dígitos o código numérico del candado del cofre que contiene la llave para poder salir del

laboratorio. Con el desarrollo y aplicación de este escape Room se pretende mejorar la motivación, interés e implicación de los alumnos.

3.2.4. Cuarta fase

Se procede a la evaluación de lo que han aprendido durante la intervención, tanto en el grupo control como en el grupo experimental, mediante la realización del mismo cuestionario sin previo aviso que se ofrece el mismo día en ambas aulas.

El cuestionario final está formado por once preguntas, cada una de ellas con una puntuación de un punto, en total, todas ellas son de respuesta libre para conocer lo que ellos recuerdan o han asimilado y retenido durante la experiencia, excepto una que es de multi-opción, se trata de escoger la opción correcta entre 3 enunciados disponibles. Se han escogido preguntas de dificultad media y alta en las que deben recordar nombres específicos y procesos complejos.

3.2.5. Quinta fase

Durante la última fase, se facilita al estudiantado de ambas secciones, una encuesta individual de reflexión, satisfacción y autoevaluación de la experiencia a contestar por cada participante para conocer y valorar su percepción frente a la metodología llevada a cabo, así como la participación, la motivación y la utilización tanto de las herramientas TIC como de los juegos durante el proyecto.

El cuestionario consta de 8 preguntas; la primera de ellas sirve para catalogar las respuestas entre el grupo A (control) y grupo B (experimental). A partir de la segunda pregunta se les plantea si les gusta la asignatura de Biología y Geología, así como si ven de utilidad las enseñanzas y conocimientos que se enseñan. Así como se les pregunta acerca de que metodología creen que les genera un aprendizaje significativo o con cuál han disfrutado más.

Los resultados se analizan con el fin de obtener impresiones sobre lo que piensan ellos sobre el proyecto, y que se autoevalúen ellos.

4. RESULTADOS

En el análisis de los resultados obtenidos, se lleva a cabo una valoración cuantitativa y cualitativa. En el enfoque cualitativo la recolección de datos resulta fundamental para obtener datos que proporciona información sobre el estudiantado, y la forma de expresión de cada uno de los y las participantes.

Para el análisis de las respuestas de los estudiantes, se han codificado y se ha usado el método descriptivo- interpretativo.

4.1. Análisis de los resultados obtenidos en los cuestionarios tras las exposiciones de cada grupo de expertos en el Grupo experimental (1º bachiller)

Tras el análisis de los resultados obtenidos en los cuestionarios tras las exposiciones de cada grupo de expertos, podemos afirmar que el alumnado obtuvo unas calificaciones satisfactorias, por norma general, de bien, notable y sobresaliente, en la mayoría de los cuestionarios, lo que conduce a presumir que el estudiantado prestó atención durante la intervención de los compañeros y asimilaron correctamente la información y conceptos sobre los diferentes animales propuestos.

Aunque cabe destacar que hay dos cuestionarios que registran puntuaciones variadas; entre el rango de 2 a 10 como es el caso de la exposición de Herbívoro, esto puede ser debido a que la explicación del estómago de los rumiantes fue confusa, lo que pudo afectar negativamente a la comprensión de los conceptos por parte de sus compañeros. Como docentes a cargo, al finalizar la sesión realizamos las correcciones pertinentes y aclaramos conceptos que no habían quedado claros, de todos modos, se puede evidenciar que el digestivo de los rumiantes resulta un tema complejo de difícil comprensión. También hay que destacar que se observa un suspenso en lo cuestionario de anfibio y pez óseo con una puntuación de 4, de los 27 participantes que respondieron el cuestionario.

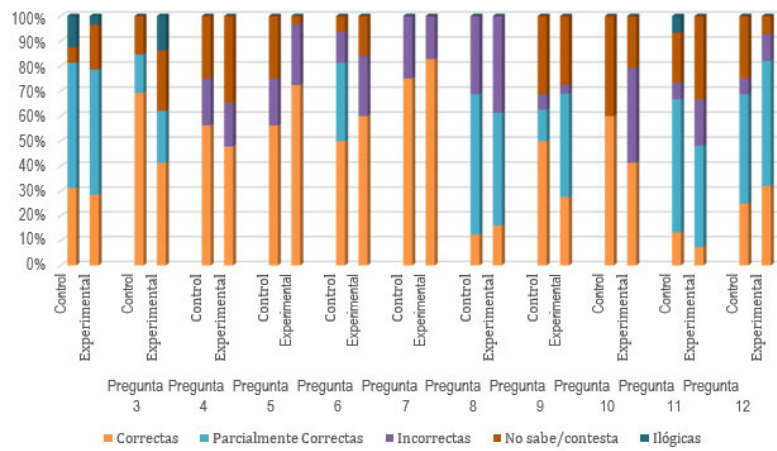
En general, fueron exposiciones muy dinámicas y entretenidas, en las que participaron todos los miembros del grupo por igual, y de igual modo, vale la pena destacar, que involucraron a los compañeros en diferentes juegos y propuestas muy interesantes. Fue una experiencia muy enriquecedora y gratificante.

4.2. Comparativa de los Análisis de los Resultados del examen sin previo aviso.Grupo Control (A) y Grupo Experimental (B)

Se registran 16 respuestas en el grupo control, a pesar de que la clase está formada por 20 alumnos. Esto se debe a que hubo alumnos que no asistieron a clase el día que se les presentó el examen de la unidad didáctica sin avisar. En el grupo experimental, se registran 29 respuestas, sólo hay un alumno que no asistió a clase ese día.

La comparativa de resultados (Gráfico 1) muestra que ambas metodologías son eficaces a corto plazo, aunque cabe resaltar que existen preguntas en las que el grupo experimental ha respondido un número mayor de preguntas correctamente y hay otras que el grupo control ha respondido mejor. A la vista de los resultados, lo ideal sería combinar ambas metodologías, ya que por una parte es conveniente que el estudiantado investigue, analice y seleccione la información para completar el proyecto con el objetivo de exponerlo a sus compañeros y favorecer un aprendizaje vicario, pero por otra, el cuerpo docente debe ampliar y especificar parte de ese conocimiento que ha quedado confuso o es de difícil comprensión, haciendo hincapié en los aspectos más importantes para que todo el alumnado pueda asimilarlo correctamente y se puedan alcanzar los objetivos didácticos.

GRÁFICO 1. *Resultados obtenidos en cada pregunta del examen sin avisar, tanto en el grupo control como en el grupo experimental.*



4.3. Análisis de los resultados obtenidos en la reflexión individual sobre la valoración de la signatura y de la metodología.

Respecto a la pregunta: ¿Qué metodología prefieres, una basada en la participación activa y trabajo en equipo, búsqueda y preparación de material con el objetivo de exponerlo a tus compañeros mediante juegos o un método tradicional de clase magistral? ¿Qué ventajas e inconvenientes tienen cada una?

Los resultados son muy optimistas respecto a que prefieren las metodologías de participación activa (26 respuestas, 62%) o una combinación de ambas metodologías (5 respuestas, 12%) en las diferentes unidades didácticas, por lo que se puede concluir que disfrutan y aprenden más debido a que participan activamente y se convierten en los protagonistas de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque se registran 11 respuestas negativas (26%) que especifican que prefieren la clase expositiva.

Respecto a la pregunta: ¿Te ha gustado el proyecto de aprendizaje por grupos de expertos? ¿Te ha motivado y te ha generado curiosidad para seguir aprendiendo?

La gran mayoría de estudiantes (27 de 42) considera que la metodología basada en ABP ha sido muy satisfactoria, han disfrutado aprendiendo y han obtenido un aprendizaje más duradero y significativo gracias a las exposiciones de los compañeros y los juegos propuestos. Sin embargo, hay ocho alumnos que no han disfrutado de la metodología de grupos de expertos por diferentes motivos; entre los que se destaca experiencias negativas que sintieron con el profesor de cultura científica usando una metodología parecida basada en exposiciones en grupos durante el año anterior. Otros remarcan que afirman esta experiencia no les ha generado curiosidad, o que simplemente no les gusta exponer. Se registran dos respuestas de no sabe/no contesta.

Respecto a la pregunta: Reflexiona acerca de cómo crees que obtienes un aprendizaje más significativo, más duradero, utilizando metodologías participativas con exposiciones y juegos o escuchando una clase magistral del profesor.

Aproximadamente, la mitad de los encuestados (21 de 42) piensa que la metodología basada en ABP propicia y brinda un aprendizaje más duradero y significativo gracias al trabajo en grupo, a las exposiciones de los compañeros y a los diferentes juegos propuestos. No obstante, un cuarto de los encuestados (11) opina que el método tradicional basado en clases expositivas es más efectivo, ya que se distraen menos al escuchar al profesor dar la clase mientras que durante las exposiciones de los compañeros se dispersan más. Por último, 5 alumnos consideran la mejor opción combinar ambas metodologías y así diseñar unidades didácticas variadas, entretenidas que les motiven. Remarcar que hay dos alumnos que no consideran ninguna de las dos metodologías propuestas como idóneas, de igual modo, se registran tres contestaciones en blanco o ilógicas.

Respecto a la pregunta: ¿Crees que el examen es el mejor método para evaluar si el alumnado ha adquirido los conocimientos de la asignatura?

Hoy en día, se puede observar que existe disparidad de opiniones entre el alumnado respecto a si el examen es el mejor método para evaluar si el alumnado ha adquirido los conocimientos, habilidades y competencias. La mitad de encuestados (19, correspondiente al 48%) opina que no es el mejor método, mientras que hay 6 (14%) que defiende que depende de la situación, aunque 16 participantes (38%) opinan que sí es el mejor método por diferentes causas. El examen o prueba final sólo favorece un aprendizaje memorístico que no genera un aprendizaje significativo ni duradero. Lamentablemente, es el método que se ha estado utilizado con mayor frecuencia hasta la actualidad.

5. DISCUSIÓN

Si analizamos e interpretamos los resultados obtenidos en cada una de las preguntas que se les ha planteado, por norma general, los alumnos prefieren metodologías de participación activa, como en este caso, aprendizaje basado en ABP, ya que consideran que se obtiene un aprendizaje más significativo y duradero a través de estas metodologías colaborativas de aprendizaje entre iguales, debido a que son ellos mismos los que se convierten en los protagonistas y se le otorga la responsabilidad de buscar la información, seleccionarla, analizarla, sintetizarla y

presentar el resultado de su investigación al resto de los compañeros. Aunque hay ¼ parte de los entrevistados que prefieren el método tradicional, ya que atienden mejor al profesor, y comentan que en las exposiciones del resto de compañeros se distraen más.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo con la presentación de los objetivos propuestos en la investigación, se puede concluir que la implementación de una propuesta basada en un Aprendizaje por Proyectos en el aula de Biología ha tenido un impacto positivo en este contexto educativo. El alumnado ha valorado positivamente la metodología y las diferentes actividades propuestas, así como el desarrollo de habilidades, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y respeto hacia los demás y hacia su entorno. Los estudiantes han confirmado preferencia por esta metodología para propiciar un aprendizaje significativo para afianzar el conocimiento durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

7. REFERENCIAS

Acevedo A.J., Romero Y.N. & Barreto, C.H (2019) Enseñar a preguntar en biología desde la visibilización del pensamiento. Biografía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza. ISSN 2027-1034 Edición Extraordinaria. p.p. 1482 – 1493

Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. V Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología. 9, 10 y 11 de octubre de 2019.

Aritio,R., Berges, L., Cámara, T. & Cárcamo, M.E. (2021) Cuestiones clave para el trabajo en ABP: Pilares, fases, beneficios y dificultades. Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos: Claves para su implementación, 2021, ISBN 978-84-09-27979-1, págs. 9-19, 9-19. https://onx.la/676d1

Bateca, A. &Torrado, E., (2018). Unidad didáctica para fortalecer la competencia indagación en biología de los estudiantes del grado noveno en la institución educativa Juan Pablo I. Revista Paideia Surcolombiana, 23, 168-183.

Collazo, L.M. & Geli de Ciurana, A.M. (2017) Avanzar en la educación para la sostenibilidad. Combinación de metodologías para trabajar el pensamiento crítico y autónomo, la reflexión y la capacidad de

transformación del sistema. Revista Iberoamericana de Educación, 73, 131-154. https://onx.la/98e6c

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. Proyecto EEAA2005—0188 .Ministerio de Educacion y Ciencia

Ferrón, V. (2019). ¿Es satisfactoria la clase expositiva en la universidad?: Un enfoque crítico [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid]. https://onx.la/6711e

Gairín, J., Carbonell, J. L, Paredes, J., De LA Herrán, A. & Santos Guerra, M. Á. (2009). Glosario. En J. Paredes y A. De La Herrán (Coords.), La práctica de la innovación educativa. Síntesis.

Henao, M., & Rueda, I. C. (2020). El aprendizaje del concepto de nutrición a través de una metodología basada en proyectos. Universidad de Antioquia Facultad de Educación Medellín, Colombia https://onx.la/1055a

Isaza, A. (2005). Clases magistrales versus actividades participativas en el pregrado de medicina: De la teoría a la evidencia. Revista de estudios sociales, 20, 83-92.

Pedrinaci, E. (2013). Alfabetización en ciencias de la Tierra y competencia científica. Enseñanza de las ciencias de la tierra: Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 21(2), 208-215.

Sanz, R., González, A., & López, E. (2020). Docentes y pacto educativo: Una cuestión urgente. Contextos Educativos. Revista de Educación, 26, Art. 26. https://n9.cl/hqjhk

Soto, J. R. & Agudelo, K.P(2019). Desarrollo de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” en un entorno b learning. Biografía, 1668-1674.

Tajuelo, L., & Cañón, G. P. (2021). Un ejemplo de actividad de escape room sobre física y química en educación secundaria. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 18(2), Art. 2. https://n9.cl/9nvor

Toledo, P.& Sánchez, J. M.(2018). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia universitaria. Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 22(2), Art. 2.

Viñals, A, & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. RIFOP : Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales, 30(86), 103-114.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS DIGITALES

MARÍA ELENA CHÁVEZ SOLÍS[4]
Universidad Autónoma Metropolitana.
Instituto de Estudios Superiores Rosario Castellanos

YADIRA ALATRISTE MARTÍNEZ[5]
Universidad Autónoma Metropolitana.

ESTHER LABRADA MARTÍNEZ[6]
Universidad Nacional Autónoma de México

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia de la COVID-19, declarada en marzo de 2020 y la implementación de la emergencia sanitaria, así como el distanciamiento social, provocó una modificación en distintas actividades y principalmente en la enseñanza de los educandos. Considerando, en muchos países a la educación en línea como la única forma de aprendizaje a nivel superior durante este periodo. La transformación y el uso de la tecnología supuso tanto en docentes como en estudiantes una adaptación vertiginosa y la incorporación de competencias digitales.

A nivel mundial, organismos internacionales habían alertado de la crisis en el sector educativo y la pandemia incrementó las tasas de deserción escolar; el cierre de escuelas a nivel mundial generó una transformación acelerada en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Ante el escenario descrito, algunos estudiantes que fueron transferidos de la educación presencial a la modalidad en línea presentaron menor dominio en las

[4] ID-ORCID-0000-0001-5743-300
[5] ID-ORCID-0000-0001-5410-6749
[6] ID-ORCID-0000-0002-4743-9710

competencias digitales y en la resolución de conflictos técnicos durante las clases en línea.

Con el paso del tiempo se ha incrementado la necesidad de utilizar sistemas inteligentes, dado que vivimos en un mundo interconectado de información y su crecimiento conlleva a la demanda de un mejor rendimiento, de la resolución de problemas complejos y el entendimiento de patrones basados en la analítica de datos.

Los retos y perspectivas de cambio en este siglo, y la consecuente evolución de la IA, nos enfrenta a avanzar en el cumplimiento y la responsabilidad de plantear proyectos como el que se presenta, en situaciones críticas e innovadoras, tanto en términos de conocimiento como de competencias y actitudes. La modernización, el cambio, la globalización y sus repercusiones en los diversos órdenes de la vida social impulsan a la utilización de estos recursos.

Dadas las aportaciones que considera la Inteligencia Artificial (IA), resulta interesante el entendimiento y la abstracción del Machine Learning (sub-rama de la Inteligencia Artificial), ya que permite realizar modelos predictivos mediante el análisis masivo de datos. Siendo que el sector educativo había sufrido una transformación digital impactando a sus estudiantes, se identifican recursos e información en la IA que agregan valor a la toma de decisiones para mejorar el aprovechamiento de los estudiantes.

La presente investigación se lleva a cabo a través del método mixto, representado por un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias.

La investigación permitió describir la naturaleza del fenómeno evaluado desde el ecosistema del e-learning, el rol del docente y los factores que impactan en el aprovechamiento de los estudiantes. Siendo así que, los resultados de ambos saberes fueron integrados en una propuesta de diseño de un modelo de ML que fortalezca las competencias digitales.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- El objetivo es identificar los factores que impactan en el aprendizaje de los estudiantes en línea a nivel superior durante el ciclo escolar 2020-2021 y proponer un modelo de IA para fortalecer las competencias digitales.

2.2. Objetivos específicos:

- Identificar los factores que impactan en el aprendizaje de los estudiantes en modalidad en línea a nivel superior.
- Evaluar las competencias digitales para proponer un modelo de IA, que fortalece las competencias digitales.

2.3. Hipótesis

Si nuestra misión es identificar los factores que impactan en el aprendizaje de los estudiantes en línea a nivel superior, entonces resulta viable proponer un modelo adaptativo que fortalezca sus competencias digitales en el aprendizaje a través del e-learning, mediante el uso de Inteligencia Artificial.

2.4. Planteamiento del Problema

Ante el escenario presentado durante la pandemia de la COVID-19, los estudiantes que fueron transferidos de la educación presencial a la modalidad en línea presentaron menor dominio en las competencias digitales y en la resolución de conflictos técnicos durante las clases en línea, además de muchos otros factores como estrés, ansiedad, angustia, desempleo, sobre carga de material, factores de salud, socio económicos, de agresión familiar, ausencia de un espacio privado para tomar las clases en línea, y por supuesto el no contar con el equipo tecnológico que de un día a otro era necesario para dar continuidad a la educación.

El cúmulo de factores presentados durante la pandemia incrementó la deserción escolar lo cual repercute en el crecimiento y desarrollo

económico del país y principalmente en la economía de cada persona, limitándola a mejores oportunidades, por lo que resulta imprescindible la definición de estrategias que permitan, en la medida de lo posible, reducir la deserción escolar y fortalecer el aprendizaje mediante el uso de la tecnología.

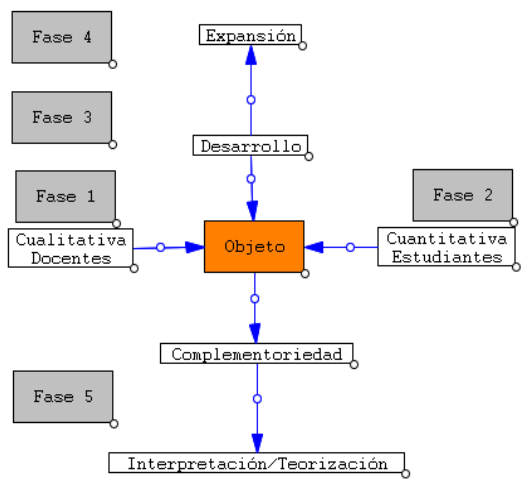
3. METODOLOGÍA

La propuesta de investigación descrita en este apartado, permite plantear las inquietudes, observaciones y preguntas de forma estructurada, convirtiéndose en la esencia del desarrollo de la investigación, en particular es la manera de concluir con nuestro proceso.

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN MIXTO

La metodología empleada se lleva a cabo a través del método mixto como se muestra en la Figura 1, representado por un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos para su análisis, interpretación y entendimiento de los datos y tener fundamento de la conclusión presentada.

FIGURA 1. *Proceso del método mixto de investigación*



Nota: Adaptado de Núñez Moscoso (2013, p. 143)

3.1.1. Enfoque Cualitativo

Se considera relevante la investigación bajo el enfoque cualitativo: enseñanza-aprendizaje, ya que durante el distanciamiento social era necesario contar con recursos tecnológicos como computadora, internet y en algunos casos también consideraban necesario tener cámara y micrófono y con las competencias digitales mínimas.

La investigación científica con enfoque cualitativo es enunciada por M.A. Rothery y R. (Grinnell, 1977) y Creswell (1977) como estudios con las siguientes características:

- Que se conducen en ambientes naturales.
- Las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.
- En que la recolección de los datos está fuertemente influida por las experiencias y las prioridades de los participantes en la investigación, más que por la aplicación de un instrumento de medición estandarizado, estructurado y predeterminado.

El método cualitativo nos permite indagar sobre las repercusiones de la COVID-19 en el sector educativo a nivel superior y se centra en la observación de la adopción del e-learning durante el ciclo escolar 2020-2021 de los siguientes 3 casos:

- Caso 1. Instituciones en modalidad presencial transferida a la modalidad en línea,
- Caso 2. Instituciones que con anterioridad proporcionaban clases en modalidad en línea.
- Caso 3. Empresa (Microsoft) modalidad en línea (educación abierta) a estudiantes de nivel superior de universidad públicas.

Los parámetros analizados en los docentes en cada institución fueron los siguientes:

- Competencias digitales del docente.

- Uso de alguna plataforma para administrar y controlar los recursos.
- Guías electrónicas de estudio.
- Planeación electrónicas del curso presentada al alumno.
- Material electrónico de estudio.
- Referencias electrónicas.
- Medios de comunicación electrónicos con los alumnos.

3.1.2. Enfoque Cuantitativo

La segunda vertiente utiliza el método cuantitativo para explorar como afrontaron los estudiantes de nivel superior la educación en línea durante el mismo ciclo escolar. Se elabora y aplica el instrumento de medición a 258 estudiantes de nivel superior que tomaron clases en línea en la pandemia, la cual incluye 19 preguntas divididas en 3 ejes:

- Trayectoria escolar,
- Actitud en las clases en línea y
- Percepción del aprendizaje en línea

Posterior a la definición y obtención de los datos se procede a la interpretación, ya que permite validarlos mediante el enfoque de investigación mixto (basado en el método cualitativo y cuantitativo), es información utilizable, debido a que estos han sido transformados y se han convertido en información que permitirá la toma de decisiones. En la Tabla 1 se presentan algunos ejemplos referidos a los diseños mixtos y su procedimiento de análisis e interpretación.

TABLA 1. *Ejemplos de análisis e interpretación de los datos.*

Diseños	Ejemplos de procedimientos analíticos
Concurrentes (triangulación, anidados, transformativos).	Consolidar datos: combinar datos cuantitativos y cualitativos para formar nuevas variables o conjuntos de datos (por ejemplo, comparar las variables cuantitativas originales con los temas cualitativos y así generar nuevas variables cuantitativas).
Secuenciales (exploratorio, explicativo, transformativos)	Explicar resultados (profundizar): llevar a cabo una encuesta (CUAN) y efectuar comparaciones entre grupos de la muestra; y posteriormente conducir entrevistas para explorar las razones de las diferencias o no diferencias encontradas entre estos.

Nota: Adaptado de Hernández-Sampieri y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y Mixta, pp. 657-658.

3.2. Estado del arte de la Inteligencia Artificial

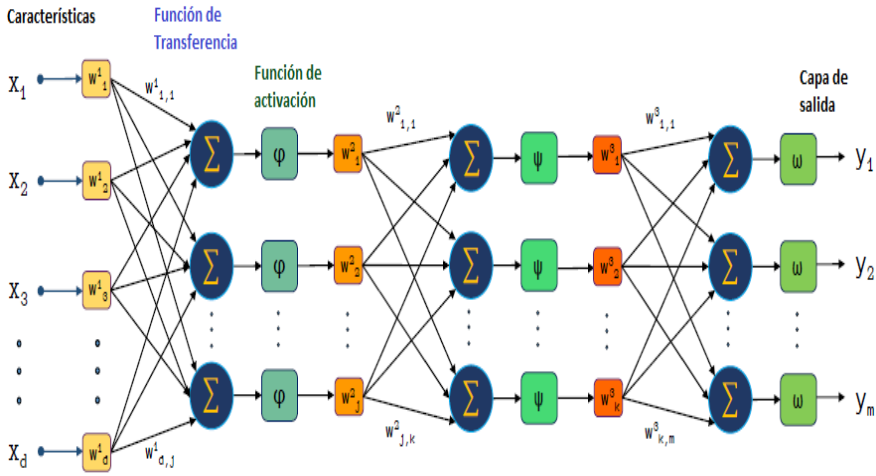
El mandato de la UNESCO (2021a) exige inherentemente un enfoque de la IA centrado en el ser humano. La promesa de "IA para todos" debe ser que todos puedan aprovechar la revolución tecnológica en marcha y acceder a sus frutos, especialmente en términos de innovación y conocimiento.

El Machine Learning (aprendizaje máquina, ML por sus siglas en inglés) es un sub-campo de la inteligencia artificial. Este ayuda a los ordenadores a aprender y actuar como seres humanos con la ayuda de algoritmos y datos, generando modelos predictivos para la toma de decisiones basada en datos.

3.2.1. Redes Neuronales Artificiales

Las redes neuronales artificiales son un modelo computacional basado en IA que emula el comportamiento del cerebro humano, debido a la capacidad de aprendizaje que logran las máquinas similar al cerebro humano, formada por neuronas artificiales, representando la unidad o nodos que reciben la información del exterior o de otras neuronas, de manera similar a los impulsos nerviosos que albergan las neuronas del cerebro humano, las procesan y generan un valor que alimenta a otras neuronas de la red o son la salida hacia el exterior de la red, como se representa en la Figura 2.

FIGURA 2. *Representación gráfica de una red neuronal*



Nota: Adaptada de Avramova, V. (2015). Curriculum Learning with Deep Convolutional Neural Networks. Kith Royal Institute of Technology School of Computer Science and Communication.

Tipos de Redes Neuronales Artificiales

Las neuronas artificiales se pueden clasificar de acuerdo con los valores que pueden tomar. Se pueden identificar dos tipos:

1. Neuronas binarias: únicamente pueden tomar valores que se encuentren dentro del intervalo {-1, 1} o {0, 1}.
2. Neuronas reales. estas pueden tomar valores que se encuentren dentro de los intervalos [0, 1] o [-1, 1].

Generalmente, los pesos no se encuentran restringidos a intervalos específicos, aunque para aplicaciones específicas puede ser esto necesario Acevedo et. al (2017) citado por Matich, D. (2001). El aprendizaje de las redes neuronales se da a través de ejemplos. Basado a esto, podemos decir entonces que una red neuronal será capaz de resolver un problema dependiendo a los tipos de ejemplos que se obtienen durante la etapa del aprendizaje (Acevedo et. al 2017).

Aprendizaje de las Redes Neuronales

El proceso de aprendizaje de las redes neuronales artificiales se da en todo momento adquiriendo conocimiento a través de las experiencias ocurridas (de forma secuencial). El conjunto de aprendizaje de una red neuronal artificial contiene dos características denominadas:

- Ser significativo: debe existir un número significativo de ejemplos durante el proceso de aprendizaje.
- Ser representativo: los ejemplos y componentes del aprendizaje deberán ser diversos y equilibrados.

Tipos de Aprendizaje

Las redes neuronales se basan en un algoritmo para aprender durante su etapa de aprendizaje y dependiendo del tipo que se esté utilizando. Se da por entendido que una red aprendió cuando los pesos de las conexiones han cambiado según la regla de aprendizaje utilizada en el entrenamiento y estos permanecen estables, los tipos de aprendizaje de las redes neuronales son aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo.

Curriculum Learning

El aprendizaje de transferencia de Lazaric (2011); Taylor y Stone (2009) es una de varias líneas de investigación que han buscado aumentar la eficiencia de la capacitación de agentes de aprendizaje por refuerzo. En el aprendizaje de transferencia, los agentes se capacitan en tareas de origen simples y transfieren el conocimiento adquirido para mejorar el aprendizaje en una tarea objetivo más difícil. Por lo general, este ha sido un proceso de una sola vez, donde la información se transfiere de una o más fuentes directamente a la tarea objetivo. Sin embargo, a medida que asignamos tareas a los agentes de aprendizaje de refuerzo los problemas se vuelven cada vez más complejos, puede ser beneficioso (e incluso necesario) adquirir gradualmente habilidades en múltiples tareas en secuencia, donde cada tarea posterior se basa en el conocimiento adquirido en una tarea anterior. Esta idea es la base para el curriculum learning (CL, aprendizaje curricular) Bengio et al. (2009); Narvekar et al. (2016).

Autores como Hacohen, G. y Weinshall, D. (2019), refieren que la imposición de un currículo para acelerar el aprendizaje se usa ampliamente en el contexto del aprendizaje humano y el entrenamiento animal (Skinner, 1958; Pavlov, 2010; Krueger & Dayan, 2009). En muchas áreas de aplicación, es una práctica común introducir conceptos en orden ascendente de dificultad, según lo juzgue el maestro humano o de manera dependiente del problema (por ejemplo, Murphy et al., 2008; Zaremba & Sutskever, 2014; Amodei et al. al., 2016).

El CL, aborda la cuestión de cómo usar el conocimiento previo sobre la dificultad de los ejemplos de entrenamiento, para muestrear cada minilote de manera no uniforme y así aumentar la tasa de aprendizaje y la precisión del clasificador final. El paradigma de CL se basa en la intuición de que ayuda al proceso de aprendizaje cuando al alumno se le presentan primero conceptos simples.

3.3. Las Competencias Digitales en la Pandemia

Durante la pandemia de la COVID-19, algunos organismos internacionales reafirmaron la importancia de la educación basada en competencias con énfasis en las competencias digitales, siempre que esto sea posible por los requerimientos tecnológicos que esto conlleva. La creciente evolución tecnológica demandante de la interconexión constante a diversos dispositivos y la información continua generada cada segundo requiere que los educandos y docentes estén inmersos en la transformación digital para lograr ser competitivos en el mundo laboral.

La evolución constante, transformación de procesos y adaptación ha hecho que cada día el desarrollo de competencias sea clave en la educación. Así también, múltiples autores y organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización Nacional de las Unidas (ONU) han abonado a la definición del concepto, y han recibido el embate de agudos críticos (Barnett y Ortiz, 2008).

El concepto de competencia digital debe posicionarse y evolucionar en el ámbito educativo en donde, de manera general, se concibe como una

movilización de recursos tecnológicos y cognitivos ante situaciones problemáticas. Esto permite a la persona un saber actuar, o desempeñarse de manera más consciente y con compromiso social a lo largo de la vida, para integrarse en un entorno laboral demandante del uso de tecnología cada vez más dinámico y cambiante.

De conformidad con los enfoques por competencias, estamos ante la exigencia de desarrollar nuevas prácticas educativas, lo cual nos plantea lo siguiente: ¿requerimos nuevas competencias digitales docentes? La respuesta refiere que el e-learning, requiere el desarrollo de las competencias digitales para ofrecer ventajas competitivas en el aprendizaje. Según la Comisión Europea (2020) considera 6 áreas a evaluar en las competencias digitales:

1. Información y alfabetización de los datos.
2. Comunicación y colaboración.
3. Crear Contenidos digitales.
4. Seguridad
5. Solución de problemas.
6. Usos y aplicaciones.

3.4. El Ecosistema del e-learning

La educación en línea cobró importancia durante la pandemia, pero sus orígenes fueron mucho antes, su uso se fue intensificando y produjo el empleo abrupto de la educación a través del e-learning, sin la planeación adecuada y esto incrementó la crisis en el aprendizaje, además de otros factores como la falta de autodisciplina, autorregulación, administración del tiempo, perseverancia, resistencia al cambio, entre otros. Los factores anteriores deben ser medibles y considerados en el estudiantado para lograr el éxito en la educación con el uso del e-learning, dada la gran cantidad de recursos tecnológicos adicionales con los que podemos contar en esta modalidad.

La base de la mejora continua consiste en identificar las áreas a fortalecer mediante la evaluación de los servicios proporcionados, basados en esta medición es que podemos identificar aquello que se debe mejorar. En el marco de la evaluación de la calidad Ortiz-López et. al (2021)

elabora una propuesta con base en el análisis de diversos autores para medir la calidad en el e-learning en Educación Superior y consta de cuatro dimensiones que evalúan las diferentes perspectivas y componentes de la calidad, en esta investigación además se desarrollaron los componentes de "calidad en el aprovechamiento del alumno y calidad en la mejora continua".

3.4.1. Calidad en la Institución

En este apartado se realiza un análisis respecto de las políticas institucionales para garantizar el cumplimiento de la misión y visión de la institución educativa, la respuesta y ayuda que ofrece a los usuarios, políticas en materia de coordinación pedagógica referidas al e-learning, canales de comunicación y tiempos de respuesta de la institución a los docentes y a los alumnos.

3.4.2. Calidad Docente

La importancia del docente mediante el e-learning es fundamental, dado que resulta indispensable definir estrategias que permitan dar seguimiento al aprovechamiento del estudiante, por lo cual se evalúa la calidad en las estrategias docentes, en las competencias digitales, la planeación presentada de forma electrónica, la calidad del contenido, los canales de comunicación del docente y los tiempos de respuesta.

3.4.3. Calidad del Sistema de Aprendizaje o Plataforma

En el ecosistema de la educación mediante e-learning la plataforma es el principal recurso tecnológico y es mediador en el aprendizaje, por lo que su análisis se considera de gran impacto para medir la calidad de la enseñanza-aprendizaje, esta dimensión comprende el funcionamiento de la plataforma, su accesibilidad, adaptabilidad, tiempos fuera de conexión, nivel de satisfacción del docente, del alumno y métricas de calidad del soporte técnico proporcionado.

3.4.4. Calidad en la Evaluación del Programa

En este apartado se consideró la calidad en la preparación previa del programa en el entorno virtual, la evaluación procesal, la evaluación del contenido del programa, de los recursos tecnológicos integrados y la evaluación de la pedagogía incorporada.

3.4.5. Calidad en el Aprovechamiento del Alumno

El producto final de este ecosistema es la calidad del aprovechamiento del alumno en el proceso de aprendizaje, considerando la evaluación de la participación del alumno, el trabajo en equipo, la calidad de los trabajos, la autonomía, la entrega en tiempo y la mejora en la calidad del aprendizaje.

3.4.6. Calidad en la Mejora Continua

El e-learning y los contenidos de aprendizaje no deben permanecer estáticos, dado el dinamismo de la transformación digital y el uso de recursos tecnológicos innovadores para la mejora del aprendizaje, por lo que se evalúa la actualización de contenidos y el seguimiento y realimentación docente e institucional en tiempo a los estudiantes.

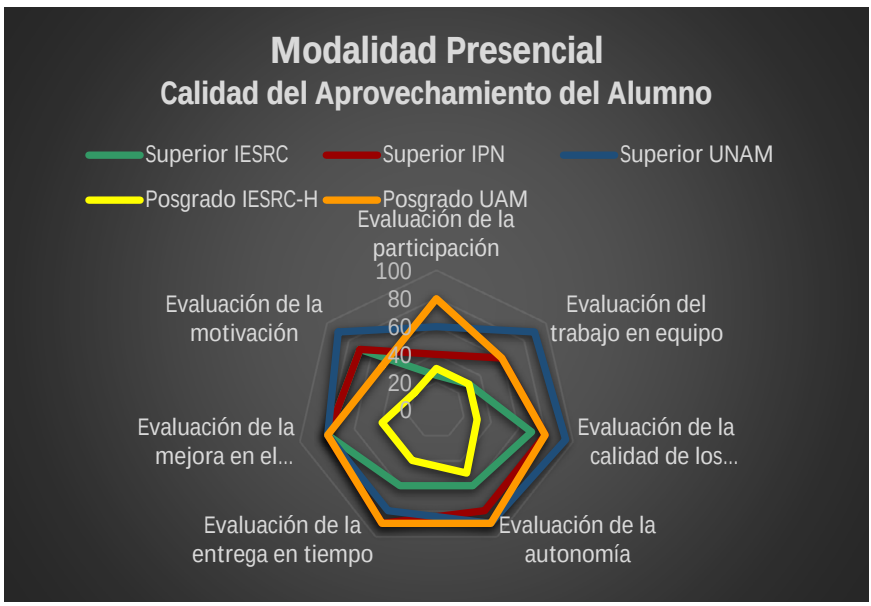
4. RESULTADOS

En primer lugar, bajo el enfoque mixto de investigación se empleó la modalidad de “complementariedad” que permitió pensar los métodos más adecuados para una primera etapa exploratoria cualitativa y una segunda etapa cuantitativa en línea mediante la encuesta. Ellas operaron de modo secuencial; primero la cualitativa para luego dar paso a la cuantitativa, operando de manera dialógica por desarrollo ya que la parte cualitativa informó a la parte cuantitativa con respecto al aprovechamiento de los estudiantes y por complementariedad participando de la interpretación y teorización.

4.1. Resultados del enfoque cualitativo

Respecto a los resultados obtenidos en el análisis calidad de la institución, calidad docente, calidad de la plataforma, calidad del alumno, calidad de la evaluación del programa y mejora continua, se identificó que la educación en línea estaba fortalecida respecto de la modalidad presencial, superándola casi en 100 puntos.

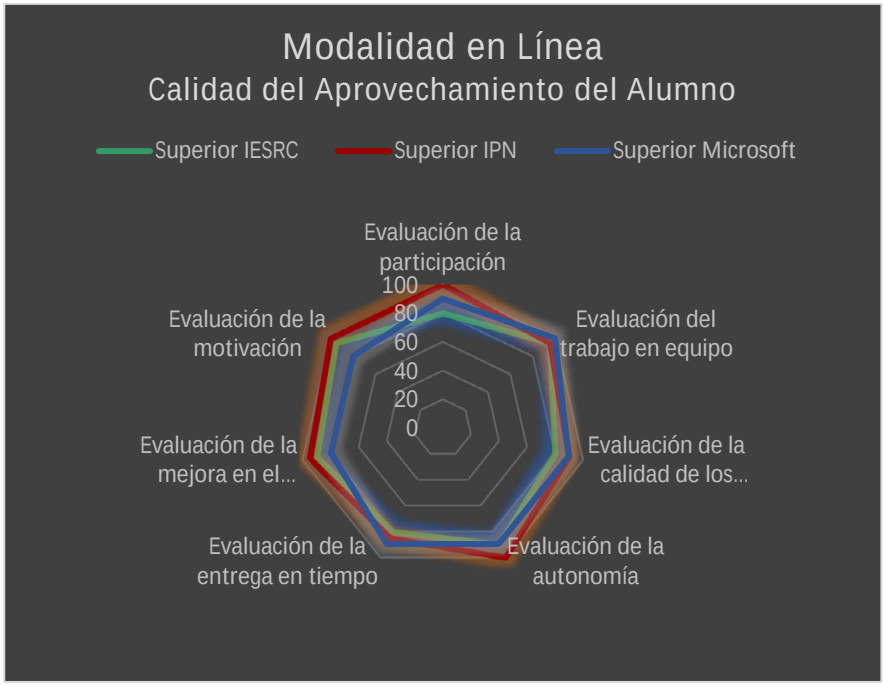
FIGURA 3. *Calidad del aprovechamiento del alumno, modalidad presencial*



En la modalidad presencial y en línea se evaluó la calidad de aprovechamiento del alumno, considerando los rubros: participación, trabajo en equipo, motivación, calidad en los trabajos, autonomía, entrega en tiempo, mejora en el aprendizaje mostrado en la Figura 3.

En la modalidad en línea se evaluó la calidad de aprovechamiento del alumno, mostrada en la Figura 4, considerando los rubros: participación, trabajo en equipo, motivación, calidad en los trabajos, autonomía, entrega en tiempo, mejora en el aprendizaje. Se obtuvo que en general todas las instituciones obtienen puntajes de 80% o más.

FIGURA 4. *Calidad del aprovechamiento del alumno, modalidad en línea.*



Los resultados referentes a la modalidad en línea en la mejora continua fueron evaluados los aspectos de: preparación y recursos del programa, seguimiento del programa, retroalimentación docente e institucional, destacando que el Instituto Politécnico Nacional y Microsoft obtuvieron los puntajes cercanos al 100%.

4.2. Resultados del enfoque cuantitativo

Los datos obtenidos en la encuesta realizada en línea mediante Microsoft Forms, destacan que en una escala de 1 a 5, el grado de satisfacción con la modalidad en línea es de 3.8. Además se identificó que a pesar de representar ventajas en cuanto a tiempo y gastos que puedan surgir en la modalidad presencial 187 estudiantes prefieren estudiar bajo el esquema presencial.

En la Tabla 2, se muestra la percepción del alumno respecto a la modalidad antecedente. Es decir, 71 alumnos venían de la modalidad en línea

y 187 de la modalidad presencial y solamente 16 alumnos consideraban muy mala la educación en línea.

TABLA 2. *Resumen del desempeño académico*

Etiquetas de fila		
A distancia	Estudiantes	
Bueno	32	
Malo	1	
Muy bueno	30	
Regular	8	71
Presencial		
Bueno	58	
Malo	27	
Muy bueno	14	
Muy Malo	16	
Regular	72	187
Total general	258	258

Los datos recabados nos permitieron realizar un análisis con la Prueba de Independencia de Ji-Cuadrado para determinar la relación que existe entre las variables, es decir, comprueba si es probable que dos variables estén o no relacionadas. La tabla 3, muestra la frecuencia porcentual o probabilidad.

TABLA 3. *Frecuencia porcentual o probabilidad*

	Desempeño					
Modalidad	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Total
Presencial	1.00	0.96	0.90	0.64	0.32	0.72
A distancia	0.00	0.04	0.10	0.36	0.68	0.28
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

En la Tabla 4 se obtiene la frecuencia esperada de Ji-Cuadrado.

TABLA 4. *Frecuencia esperada*

	Desempeño					
Modalidad	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Total
Presencial	11.597	20.295	57.984	65.233	31.891	187
A distancia	4.403	7.705	22.016	24.767	12.109	71
	16	28	80	90	44	258

El cálculo del estadístico Ji-cuadrado que nos permitirá conocer el valor crítico se presenta en la Tabla 5.

TABLA 5. *Cálculo del estadístico de Ji-Cuadrado*

	Desempeño					
Modalidad	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	
Presencial	1.6718	2.2155	3.3877	0.8019	10.0373	
A distancia	4.4031	5.8352	8.9225	2.1120	26.4363	
						65.8234

Fórmula de Ji-cuadrado

$X^2 = \sum_{(i=1)}^{k} (Oi + Ei)^2 / Ei = 65.8234$

Grados de libertad = (r-l) * (c-l) = 4

Nivel de significancia α = 0.05

Valor crítico= 9.487729

En la prueba Ji cuadrado calculada, se establecen las hipótesis de la siguiente forma:

Ho: La modalidad educativa es independiente del desempeño.

H1: La modalidad educativa es dependiente del desempeño.

Dado que **Ji cuadrado calculado es mayor que el valor critico entonces se rechaza Ho**.

Es decir: 65.8234 > 9.487729

Se concluye que la modalidad educativa y el desempeño son dependientes, es decir, la modalidad educativa influye en el desempeño.

Entonces, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que las variables están relacionadas.

Los resultados obtenidos mediante el método de investigación mixta mostraron datos significativos en la experiencia docente bajo la modalidad e-learning y la necesidad de proporcionar apoyo institucional para el logro de los objetivos, por parte del estudiantado la evidente necesidad de definir estrategias que permitan la atención del estudiante y su motivación hacia la autogestión y el autoaprendizaje. En la investigación se propuso indagar los factores que impactan en el aprendizaje mediante e-learning para proponer un modelo de IA que fortalezca las competencias.

El resultado de la segunda vertiente bajo el enfoque cuantitativo explora los resultados de los estudiantes de nivel superior en la educación en línea durante el ciclo escolar 2020-2021 y confirma la hipótesis respecto a identificar los factores que afectan el desempeño para proponer un modelo adaptativo de IA que fortalezca las competencias digitales.

La propuesta de diseño se basa en el Curriculum learning (Elman, 1993; Bengio et al., 2009), es una línea de trabajo del aprendizaje automático que intenta diseñar estrategias de aprendizaje inspiradas en el aprendizaje humano, en las que los conceptos se aprenden en orden de dificultad, de fácil a difícil. Esto se basa en la suposición de que, al igual que los humanos, las máquinas entrenadas de esta manera pueden aprender más rápido o funcionar mejor. El fundamento para el diseño del modelo se encuentra representado por la estructura de la red neuronal de la Figura 2, incorporando las características descritas en la cédula de evaluación inicial desarrolladas en esta investigación y mediante el algoritmo de CL presentado en la Figura 5.

FIGURA 5. *Algoritmo de Currículum Learning.*

Algoritmo 1 Algoritmo de aprendizaje del currículo general

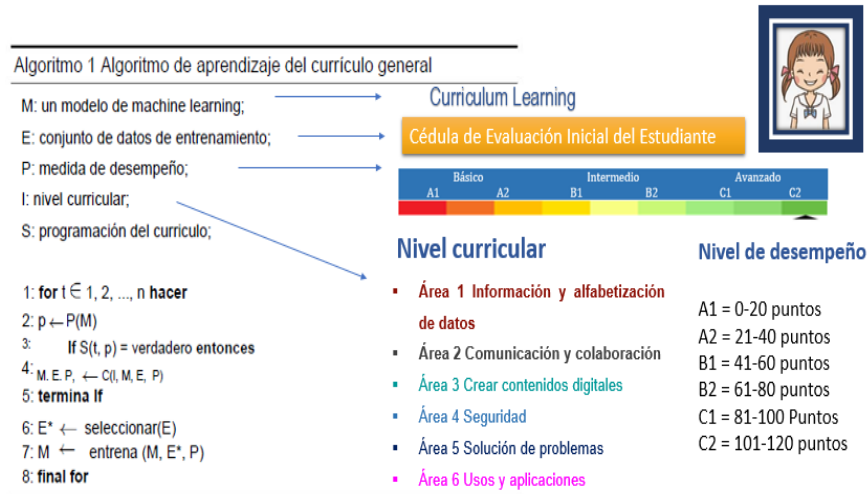
M: un modelo de machine learning;
E: conjunto de datos de entrenamiento;
P: medida de desempeño;
I: nivel curricular;
S: programación del curriculo;

1: **for** t ∈ 1, 2, ..., n **hacer**
2: p ← P(M)
3: **If** S(t, p) = verdadero **entonces**
4: M. E. P, ← C(I, M, E, P)
5: **termina If**
6: E* ← seleccionar(E)
7: M ← entrena (M, E*, P)
8: **final for**

Fuente: Adaptado de Soviany (2022)

El criterio curricular está definido por las 6 áreas de competencias digitales y su nivel de desempeño considera desde el nivel básico A1, A2, nivel intermedio B1 y B2 y el avanzado C1 y C2., siendo que entonces el modelo de machine learning propuesto según el algoritmo será el currículum learning para el fortalecimiento de las competencias digitales, como se presenta en la Figura 6.

FIGURA 6. *Inteligencia Artificial para el fortalecimiento de las competencias digitales.*



La cédula de evaluación inicial, recopila los datos que permiten al modelo predecir la ausencia o necesidad de mejora de competencias digitales en los estudiantes. Por ejemplo, en esta investigación se consideraron 84 datos divididos en 6 secciones como son: datos personales, académicos, familiares, socio-económicos, extra curriculares y redes sociales, como se muestra en la figura 7.

FIGURA 7. *Cédula de evaluación inicial del estudiante.*



5. DISCUSIÓN

El uso de la tecnología ha dado grandes aportaciones a la humanidad sin embargo su adopción no siempre se ha presentado de forma inmediata. Algunos autores como Alatriste (2021) realizaron un acercamiento del Blended Learning mediante un seminario impartido a docentes y como resultado se reconoce la necesidad de actualizar a los docentes en aspectos didácticos y tecnológicos.

La IA en el sector educativo fortalece el aprendizaje y no desplaza ni sustituye la actividad docente, por el contrario, la complementa. El ejercicio docente requiere de muchas estrategias para lograr el aprendizaje, no basta con el conocimiento del docente por los cambios que ha sufrido en el comportamiento el estudiante y en cuanto a la concentración que en muchas ocasiones no presenta el estudiante; los modelos de IA pueden incorporarse para dinamizar la educación.

6. CONCLUSIONES

El enfoque cuantitativo dio muestra del esfuerzo que deben realizar los docentes para motivar al estudiante dado la falta de autogestión y actitud ante el aprendizaje en línea dado que durante la clase están realizando otra actividad y evidentemente su aprovechamiento será menor.

El estudiante que no cuente con las competencias digitales para el aprendizaje en línea, tendrá doble carga académica desde el inicio de su formación superior, por tanto el riesgo de deserción será mayor. Asimismo, ha quedado de manifiesto la importancia que tiene el apoyo institucional, la colaboración y el trabajo en equipo para la elaboración, integración y el diseño de contenido.

El ML basado en el análisis de datos y en el algoritmo para identificar la ausencia de competencias digitales, presenta un análisis predictivo de aquellos estudiantes identificados con riesgo, dado que no cuentan con las competencias digitales necesarias para el aprendizaje mediante e-learning. Tal vez si te regalan un carro y no sabes manejar, nunca lo utilices, pero si en principio tiene un volante como simulador y una palanca al menos intentes probarlo. Mediante esta analogía se pretende

describir que quienes no están inmersos en el mundo de la tecnología deben contar con los recursos para ingresar en un modelo de fácil a difícil y así lograr ser competitivos profesionalmente.

El instrumento de medición permitió obtener la información suficiente; mediante la aplicación del estadístico Ji-Cuadrado ya que se obtuvo información respecto de la dependencia de la modalidad de estudio y el aprovechamiento, logrando el objetivo establecido.

La principal aportación ha sido la propuesta del modelo curriculum learning planteada ya que el análisis de grandes volúmenes de información que generan modelos predictivos permiten la toma de decisiones oportuna y en el campo de la visualización de la información se logra identificar patrones que de otra manera sería imposible analizar.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

A la Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Nacional Autónoma de México y al Instituto de Estudios Superiores Rosario Castellanos. “El presente trabajo se desarrolló en el marco de los estudios del posgrado Doctorado de Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales del Instituto de Estudios Superiores de la Ciudad de México Rosario Castellanos para la obtención del grado”.

8. REFERENCIAS

Acevedo M., E., Serna A., A., & Serna M., E. (2017). *Desarrollo e innovación en ingeniería.* https://bit.ly/3GMk6t4

Aguerrevere, G. (2020). *Frente a COVID-19, desarrollar nuevas habilidades es más importante que nunca. Factor Trabajo*. https://bit.ly/3jXgwnh

Aguerrevere, G., Amaral, N., Bentata, C., y Rucci, G. (2020, 30 abril). *Frente a COVID-19, desarrollar nuevas habilidades es más importante que nunca*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://bit.ly/3jXgwnh

Alatriste, Y. y López B. R. (2021). Acercamiento al Blended Learning como una Mirada Alterna para Impartir Docencia en la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-A. *Academia Journals Tabasco 2021.* https://bit.ly/3Xbybpl

Area, M. y Adell, J. (2009). *e-Learning*: enseñar y aprender en espacios virtuales, en J. De Pablos (coord.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Málaga: Aljibe.

Avramova, V. (2015). *Curriculum Learning with Deep Convolutional Neural Networks*. Kith Royal Institute of Technology School of Computer Science and Communication. https://bit.ly/3w47SpT

Banco Interamericano de Desarrollo (13 de septiembre de 2021). *BID y organismos internacionales promueven la cooperación en inteligencia artificial*. Iadb.org. https://bit.ly/3Iw3aZ7

Banco Mundial. (2017, 28 septiembre). *El Banco Mundial advierte sobre una "crisis del aprendizaje" en la educación a nivel mundial*. World Bank. https://bit.ly/3GN546E

Barnett, R. y Ortíz, X. (2008). *Los límites de la competencia: El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Investigación Bibliotecológica Archivonomía Bibliotecología e Información, 22(46), 229–235. https://bit.ly/3Iydksw

Begoña G. S. (2018). Universidad de Barcelona (España) (s/f). *Vista de La evolución del e-learning: del aula virtual a la red*. Uned.es https://bit.ly/3INIU5J

Creswell, JW (2007). *Investigación cualitativa y diseño de investigación*: elegir entre cinco tradiciones (2ª ed.). Publicaciones de salvia.

Grinnell, R. (1997). *Social work research & evaluation*: Quantitative and qualitative approaches. E.E. Peacock Publishers, 5.ed. Illinois.

Hacohen, G. y Weinshall, D. (2019). *On The Power of Curriculum Learning in Training Deep Networks.* https://bit.ly/3XfQ723

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. ISBN: 978-1-4562-6096-5, p.609-696

IBE-UNESCO (s/f). *Enfoque por competencias*. Oficina Internacional de Educación. https://bit.ly/3XbiwX3

Marco europeo de competencias digitales DIGCOMP | EPALE. (16 de diciembre de 2020). Comisión Europea. https://bit.ly/3QobNqL

ONU (27 enero de 2022,). *La educación debe estar en el centro de la recuperación*. Noticias ONU. https://bit.ly/3CxI3Sq

ONU, UNESCO. (2017). *Hay Que Educar en Competencias*. Competencias personales y profesionales para el Siglo XXI. https://bit.ly/3GrLxqO

Palma, J.T. y Marín, R. (2008). *Inteligencia Artificial. Técnicas, métodos y aplicaciones*. McGrawHill (pp.3-7).

Ramírez-Díaz, J. L. (2020). *El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos*. Revista Electrónica Educare, 24(2), 1–15. https://doi.org/10.15359/ree.24-2.23

Saavedra, E. (2019). *Inteligencia artificial en educación*. https://bit.ly/3W8vapb

Silas Casillas, J. C., y Vázquez Rodríguez, S. (2020). El docente universitario frente a las tensiones que le plantea la pandemia. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, *50*(ESPECIAL), 89-120. https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.97

Soviany, P., Ionescu, R. T., Rota, P., & Sebe, N. (2022). Curriculum Learning: A Survey. *International Journal of Computer Vision* https://doi.org/10.1007/s11263-022-01611-x

Stretcu, O. (2022). *Curriculum Learning*. Carnegie Mellon University. https://doi.org/10.1184/R1/19591027.V1

UNESCO. (2021a). *Declaración Global de Conectividad - Dirigir la Transformación Digital*. Unesco.org. https://bit.ly/3X7y2mS

UNESCO. (2021b). Inteligencia Artificial en la educación. Unesco.org. https://bit.ly/3CrVrYk

EL ANÁLISIS DIMENSIONAL COMO HERRAMIENTA MATEMÁTICA EN AYUDA DE ROGER FEDERER. ¿HUBIERA EVITADO SU RETIRADA?

GASTÓN SANGLIER CONTRERAS
Universidad San Pablo-CEU

1. INTRODUCCIÓN

El binomio análisis dimensional y tenis lleva a pensar en cómo sería posible aplicar el primero para estudiar, analizar y mejorar el segundo.

Cuando se piensa en tenis, de forma inmediata se piensa en los mejores tenistas actuales como Roger Federer, Rafael Nadal y Novak Djokovic, naturalmente no tiene que ser en este orden de importancia.

El tenis es uno de los deportes más exigentes y completos de todos los que puedan practicarse, así como su preparación por parte del deportista. Requiere una buena técnica, fuerza, resistencia y óptimas condiciones físicas. Ser un buen tenista supone tener un compendio de las anteriores características, y mucho más cuando se quiere llegar a la élite del deporte del tenis.

El saque o, también llamado servicio, es uno de los aspectos clave que todo tenista debe dominar, de él depende una altísima probabilidad de acumular triunfos y por ello la importancia en este estudio.

Una buena ejecución del saque te permitirá desestabilizar al contrario y tomar la iniciativa del punto; no disponer de un buen servicio puede hacer que se ceda toda la ventaja a nuestro adversario permitiendo que se pueda generar una situación comprometida. Dominar esta técnica para poder realizarlo con precisión y potencia debe ser uno de los objetivos principales de quien quiera consagrarse en el tenis.

El Análisis Dimensional Clásico (ADC) es una herramienta matemática que podría ayudar a entender como determinados factores influyen en mejorar la potencia de saque y ayudar al tenista a mejorar esta faceta. La experiencia de ver y observar a muchos tenistas, corregir sus formas de sacar cambiando varios parámetros hacen que se puedan encontrar determinar las variables de estudio de manera más precisa.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es encontrar una fórmula matemática mediante el ADC que me relacione todos los parámetros que intervienen en la potencia de saque de un tenista y analizar los resultados obtenidos (Montesinos y Hernández, 2007).

Como objetivos secundarios se han establecido los siguientes:

- Mejorar el trabajo cooperativo de los alumnos.
- Aplicar metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar el pensamiento crítico en análisis de variables y solución del problema.
- Potenciar la investigación con búsquedas bibliográficas, desarrollos matemáticos por métodos de aplicación del análisis dimensional clásico.

3. METODOLOGÍA

En presente estudio se ha realizado como propuesta de investigación en la asignatura de Fundamentos Físicos de la Arquitectura I a alumnos de primer curso del Grado de Arquitectura de la Universidad San Pablo-CEU.

El planteamiento por parte del docente fue intentar que el tenista Roger Federer no se retirara aún y se pudiera disfrutar de su tenis. Para ello los alumnos se tendrían que investigar los puntos débiles del tenista, deducir las variables para controlar el problema y encontrar una ecuación que

pudiera gobernar el problema utilizando el Análisis Dimensional Clásico por cualquiera de los métodos explicados en clase.

El trabajo se realizó en grupos de cuatro o cinco alumnos que pudieron utilizar metodologías activas como el *visual thinking* que consiste en organizar y representar pensamientos por medio de dibujos y la gamificación, para la escenificación mediante el juego de las técnicas utilizadas por el tenista.

Para la realización de la prueba se utilizaron dos horas donde los grupos de alumnos fueron dispersados para trabajar como grupos individuales fomentando el trabajo en equipo y colaborativo entre sus componentes. Se valoró el pensamiento crítico de cada grupo mediante exposición de los diferentes trabajos como puesta en común.

3.1. Análisis de Roger Federer

Los alumnos buscando en la bibliografía del tenista, sintetizaron que **Roger Federer en su trayectoria tenística salvó 55 puntos de partido,** por los **46** que dejó de aprovechar para dejar esa estadística en **20 partidos ganados** salvando puntos de partido (*match points),* y **22 perdidos** tras haberlos tenido a favor. Este dato le hace vulnerable frente a sus compañeros del llamado *Big Three*.

Rafael Nadal muestra una ventaja de **13 partidos ganados** salvando puntos de partido, y sólo **8 perdidos** cuando los tuvo a favor. Nadal salvó **30 puntos de partido** mientras que dejó escapar **23 puntos** (Semeraro, 2018).

Novak Djokovic ha ganado hasta 14 encuentros salvando puntos de partido y **perdió sólo 3** cuando los tuvo a favor. Djokovic demuestra su fortaleza mental en este tipo de situaciones, algo que le ha caracterizado durante su carrera, salvando la increíble cifra de **41 puntos de partido,** por los sólo 7 que dejó escapar. Se resumen en la figura 1 los datos anteriores con las variables de partidos ganados frente a perdidos (PG/P), puntos de partido (PP), partidos ganados (G) y partidos perdidos (P) se tiene:

FIGURA 1. *Datos comparativos de los tres grandes del tenis en la actualidad con fotos de Roger Federer.*



Roger Federer: PG/P: 20-22; PP: 55G-46P
Rafael Nadal: PG/P: 13-8; PP: 30G-23P
Novak Djokovic: PG/P: 14-3; PP: 41G-7P



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el bagaje de *tiebreaks* ganados por Federer en su carrera es del 65,13% con 452 ganados de 694 disputados, llama mucho la atención que **Roger haya ganado sólo 1 desempate jugándose un título por los 9 que ha perdido en contra,** esto supone aproximadamente un 10%.

Al igual que en la anterior estadística, Federer se sitúa por detrás de sus compañeros del *Big Three* ya que todos tienen un balance positivo. **Nadal tiene 3-1** en *tiebreaks* en la lucha por un título mientras, que **Novak Djokovic tiene un increible 6-0,** sin haber perdido ninguno (Stauffer, 2021).

Se puede deducir del análisis anterior, que las situaciones de máximo estrés o en situaciones de mucha tensión del partido, en los momentos de jugar los puntos de partido o los puntos de *tiebreak,* es la faceta del juego donde Federer se muestra más vulnerable.

Se piensa qué si en esos momentos Federer hubiera mejorado aún más su saque, hubiera resuelto de mejor forma la mayoría de los partidos controlando de esta forma mejor ese posible estrés adicional. Un buen saque reporta tranquilidad y poder afrontar los puntos de otra forma.

Fue el parámetro de la potencia de saque él elegido para estudiar e investigar de qué posibles variables dependía.

3.2. Parámetros de estudio

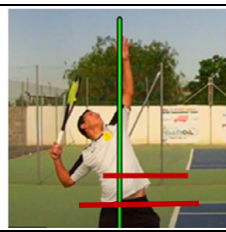
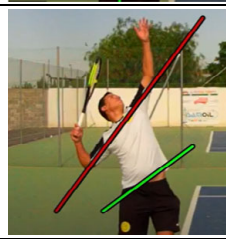
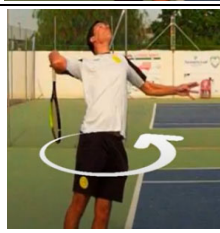
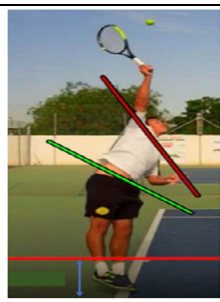
Se piensa qué si en esos momentos Federer hubiera mejorado aún más su saque, hubiera resuelto de mejor forma la mayoría de los partidos controlando de esta forma mejor ese posible estrés adicional. Un buen saque reporta tranquilidad y poder afrontar los puntos de otra forma.

Para poder llevar a cabo un saque óptimo en el tenis todo el cuerpo, y en especial el brazo, deberán estar relajados durante la ejecución del golpe. Se tendrán en cuenta todos los pesos en el equilibrio y en el armado del golpe en la potencia de saque.

También se tendrán que realizar algunas acotaciones en los parámetros seleccionados ya que de otra forma se podrían producir importantes lesiones en el jugador de tenis, esto se explicará más adelante con las variables de la rotación del tronco y la línea de hombros.

Los alumnos investigaron en internet y algún que otro libro especializado sobre los principales parámetros de estudio que influían en la potencia de saque y se obtuvieron los siguientes resultados resumidos en el cuadro de la tabla 1.

TABLA 1. *Cuadro resumen de los parámetros más influyentes en la potencia de saque de un tenista.*

	PARÁMETROS DE ESTUDIO
	Desplazamiento de la cadera hacia adelante (D). Se considerará que ese desplazamiento es unidireccional.
	Línea de hombros, codo derecho hacia abajo y mano izquierda hacia arriba. Esta línea forma un ángulo con la horizontal (θ).
	Rotación del tronco cuando el tenista se eleva para buscar el impacto para pasar nuestro peso a la bola (R).
	Salto vertical para impactar con la bola (h)
	Gravedad (g)
	Densidad del aire (ρ)
	Viscosidad del aire (μ)
	Masa de la bola (m)
	Diámetro de la bola (d)

Fuente: Elaboración propia

3.3. Aplicación del análisis dimensional

Para resolver el objetivo principal, los alumnos emplearon los conocimientos desarrollados en clase en la parte del temario de análisis dimensional clásico, buscando el método más ideal para resolver el problema propuesto (Kunes, 2012). La mayoría de los estudiantes se decantaron por el método de Pi-Buckingham cuando dedujeron la gran cantidad de variables, prescindiendo del método de Rayleigh que también habían visto (Brand, 1957).

El desarrollo de un modelo matemático dentro del ámbito del deporte será un modelo desarrollado para una aplicación específica dentro del tenis (Velasco, 2007). Para construir el modelo se necesitan hacer algunas consideraciones sobre los parámetros de la tabla de la figura 2: como parámetros físicos se consideran el desplazamiento de la cadera (D) del tenista en el momento del saque se considera que es unidireccional, el ángulo formado por la línea de hombros (θ) con la horizontal deberá estar acotado entre 0º y 180º desde la línea horizontal aunque el impacto de la bola se produzca a un ángulo menor que éste, para la rotación del tronco (R) se considera como un par de fuerza limitado entre los 0º y los 180º (superior a esto se podría producir una lesión de columna y/o espalda), el salto hacia arriba del tenista (h) se considera que lo hace en vertical sobre el plano de apoyo (suelo); como parámetros ambientales se han tenido en cuenta la densidad del aire (ρ), la viscosidad dinámica (μ) y la gravedad (g) como aceleración; finalmente se han incorporado parámetros geométricos de la bola como su diámetro (g) y su masa (m).

El modelo matemático en este estudio se ha realizado utilizando el Análisis Dimensional Clásico (ADC) ya que permite abordar el estudio de ciertos problemas complejos dentro del ámbito de las Ciencias. Se podría indicar que se trata de una técnica de análisis que, permite en un tiempo mínimo, estimar una primera solución a un problema determinado, en este caso obtener la potencia de saque del tenista en función de los parámetros descritos anteriormente. El ADC reduce al mínimo los grados de libertad de un problema, sugiriendo las leyes de escala más económicas e inmediatas. El resultado obtenido es independiente del

sistema de unidades elegido para expresarlas (Alhama y Madrid, 2011; Sanglier et al., 2020)

El ADC está íntimamente relacionado con el teorema de Pi-Buckingham, teorema utilizado en la elaboración del modelo matemático que se presenta en este estudio, este teorema permite obtener números adimensionales a partir de un conjunto de variables asociadas a un problema particular (Buckingham, 1914; Buckingham, 1915; Land, 1972).

Considerando las variables del sistema formado por el conjunto de las nueve variables en sus dimensiones fundamentales o básicas: longitud (L), masa (M) y tiempo (T) se obtiene la tabla 2:

TABLA 2. *Tabla resumen de variables implicadas en el proceso de estudio.*

Nº	Variables	Descripción	Dimensiones fundamentales
1	P	Potencia de saque	ML2T-3
2	D	Desplazamiento cadera	L
3	θ	Línea de hombros	Adimensional
4	R	Rotación del tronco	ML2T-2
5	h	Altura de salto	L
6	g	Gravedad	LT-2
7	ρ	Densidad del aire	ML-3
8	μ	Viscosidad aire	ML-1T-1
9	m	Masa de la bola	M
10	d	Diámetro de la bola	L

Fuente: Elaboración propia

De la tabla de la figura 3 se identifican 10 variables homogéneas (m) con tres dimensiones básicas (M, L y T) que se denominarán n.

Se obtendrá un modelo matemático de la potencia de saque del tenista utilizando el teorema de π-Buckingham que indica que toda ecuación de la forma:

$$f(x_1, x_2 \ldots\ldots x_n) = 0$$

que sea una ley representativa de un fenómeno físico, se puede representar como:

$$F(\pi_1, \pi_2 \ldots\ldots \pi_n) = 0$$

Donde los π_i son los monomios independientes de dimensión nula, que pueden formarse con las magnitudes consideradas en la ley física.

El número de los monomios es $\pi_i = m - n$, donde m es el número de variables homogéneas y n es el número de dimensiones básicas.

Se pretender formar grupos de monomios adimensionales de la forma:

$$\pi = \prod_{i=1}^{n} X_i^{ei} \ \ que\ cumplan\ [\pi] = 1$$

Particularizando para el sistema definido de variables se tendrá que:

$$\pi i = m - n = 10 - 3 = 7 \text{ (grupos adimensionales)}$$

esto indica que se van a necesitar 7 grupos de números adimensionales para poder resolver el sistema planteado.

A continuación, en la tabla 3 se presenta la matriz de los coeficientes de las variables homogéneas identificadas respecto a las magnitudes fundamentales de cada una de ellas.

TABLA 3. *Matriz de coeficientes de las variables homogéneas.*

Variables	Matriz de coeficientes		
	M	L	T
P	1	2	-3
D	0	1	0
θ	0	0	0
R	1	2	-2
h	0	1	0
g	0	1	-2
ρ	1	-3	0
μ	0	-1	-1
m	1	0	0
d	0	1	0

Fuente: Elaboración propia

Se toman como variables de referencia: el desplazamiento de cadera (D), la masa de la pelota (m) y la gravedad (g). Para comprobar que sean independientes se verifica que el determinante de los coeficientes de las

dimensiones fundamentales es distinto de cero, esto asegura que una variable no resulta ser combinación de las otras seleccionadas.

$$\text{Det (A)} = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 2 \neq 0 \text{ (linealmente independientes)}$$

De modo que se plantean las siguientes siete ecuaciones dimensionales:

$$\pi_1 = P \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (1)$$
$$\pi_2 = \theta \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (2)$$
$$\pi_3 = R \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (3)$$
$$\pi_4 = h \,.\, D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (4)$$
$$\pi_5 = \rho . D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (5)$$
$$\pi_6 = \mu \,.\, D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (6)$$
$$\pi_7 = d \,.\, D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (7)$$

donde los exponentes x, y y z se deben de obtener de modo que su contribución cancele todas las dimensiones implicadas en el sistema

Se procede a determinar los números adimensionales π_1, π_2, π_3, π_4, π_5, π_6 y π_7 del sistema de ecuaciones dimensionales planteado.

– Determinación del número adimensional π_1:

$$\pi_1 = P \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (1)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (ML^2T^{-3}) \,.\, L^x \,.\, M^y \,.\, (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

TABLA 4. *Ecuaciones para determinar el parámetro π_1.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = 1+y
L	0 = 2+x+z
T	0 = -3-2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x=-1/2, y=-1 y z=-3/2, que sustituyendo en la ecuación (1) determina el primer número adimensional:

$$\Pi_1 = \frac{P}{mg\sqrt{Dg}} \ (8)$$

– Determinación del número adimensional π_2:

$$\pi_2 = \theta \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (2)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (1) \ . \ L^x \ . \ M^y \ . \ (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

***TABLA 5**. Ecuaciones para determinar el parámetro π_1.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = y
L	0 = x+z
T	0 = -2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x = 0, y = 0 y z = 0, que sustituyendo en la ecuación (2) determina el segundo número adimensional:

$$\Pi_2 = \theta \ (9)$$

– Determinación del número adimensional π_3:

$$\pi_3 = R \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (3)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (ML^2T^{-2}) \ . \ L^x \ . \ M^y \ . \ (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

***TABLA 6**. Ecuaciones para determinar el parámetro π_3.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = 1+y
L	0 = 2+x+z
T	0 = -2-2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x = y = z = -1, que sustituyendo en la ecuación (3) determina el segundo número adimensional:

$$\Pi_3 = \frac{R}{Dmg} \ (10)$$

– Determinación del número adimensional π_4:

$$\pi_4 = h \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (4)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (L) \ . \ L^x \ . \ M^y \ . \ (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

***TABLA 7**. Ecuaciones para determinar el parámetro π_4.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = y
L	0 = 1+x+z
T	0 = -2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x = y = z = 0, que sustituyendo en la ecuación (3) determina el segundo número adimensional:

$$\Pi_4 = \frac{h}{D} (11)$$

– Determinación del número adimensional π_5:

$$\pi_5 = \rho \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (5)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (ML^{-3}) \ . \ L^x \ . \ M^y \ . \ (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

***TABLA 8**. Ecuaciones para determinar el parámetro π_5.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = 1+y
L	0 = -3+x+z
T	0 = -2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x = 3, y = -1 y z = 0, que sustituyendo en la ecuación (5) determina el segundo número adimensional:

$$\Pi_5 = \frac{\rho D^3}{m} \ (12)$$

– Determinación del número adimensional π_6:

$$\pi_6 = \mu \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \ (6)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (ML^{-1}T^{-1}) \ . \ L^x \ . \ M^y \ . \ (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

***TABLA 9**. Ecuaciones para determinar el parámetro π_6.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = 1+y
L	0 = -1+x+z
T	0 = -1-2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x = 3/2, y = -1 y z = 1/2, que sustituyendo en la ecuación (6) determina el segundo número adimensional:

$$\Pi_6 = \frac{\mu D}{m}\sqrt{\frac{D}{g}} \quad (13)$$

– Determinación del número adimensional π_7:

$$\pi_7 = d \cdot D^x \cdot m^y \cdot g^z \quad (7)$$

Dimensionalmente se puede escribir que:

$$M^0.L^0.T^0 = (L) \,.\, L^x \,.\, M^y \,.\, (LT^{-2})^z$$

Identificando los valores para las cuatro magnitudes fundamentales se llega al siguiente sistema de ecuaciones:

***TABLA 10**. Ecuaciones para determinar el parámetro π_7.*

Dimensión	Ecuación
M	0 = y
L	0 = 1+x+z
T	0 = -2z

Fuente: Elaboración propia

De modo que los valores obtenidos de la resolución del sistema anterior son: x = -1, y = 0 y z = 0, que sustituyendo en la ecuación (7) determina el segundo número adimensional:

$$\Pi_7 = \frac{d}{D} \quad (12)$$

3.4. MODELO MATEMÁTICO

Para determinar el modelo matemático que daría la potencia de saque del tenista en función del resto de variables homogéneas, que se pondrá como:

$$\Pi_1 = f\,(\pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_6, \pi_7)$$

Esto supone que el modelo matemático se podría poner como:

$$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = f\left[\,\theta, \frac{R}{Dmg}, \frac{h}{D}, \frac{\rho D^3}{m}, \frac{\mu D}{m}\sqrt{\frac{D}{g}}, \frac{d}{D}\right] \quad (15)$$

La función f que aparece en la relación de parámetros adimensionales se debería de determinar experimentalmente.

Se observa de la fórmula 15 que la potencia de saque del tenista es directamente proporcionar a la línea de hombros, al movimiento de rotación del tronco, a la altura de salto del tenista, a la densidad del aire, el desplazamiento de la cadera y el diámetro de la bola e inversamente proporcional a la masa y a la fuerza de la gravedad. A continuación, se analizará con más detalle en el apartado de resultados.

4. RESULTADOS

Para determinar el modelo matemático que daría la potencia de saque del tenista en función del resto de variables homogéneas, se tiene que una vez determinados todos los grupos adimensionales:

$$\Pi_1 = f\,(\pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_6, \pi_7)$$

Esto supone que el modelo matemático se podría poner como:

$$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = f\left[\,\theta, \frac{R}{Dmg}, \frac{h}{D}, \frac{\rho D^3}{m}, \frac{\mu D}{m}\sqrt{\frac{D}{g}}, \frac{d}{D}\right] \quad (15)$$

La función f que aparece en la relación de parámetros adimensionales se debería de determinar experimentalmente.

Se observa de la fórmula 15 que la potencia de saque del tenista es directamente proporcionar a la línea de hombros, al movimiento de rotación del tronco, a la densidad del aire, al desplazamiento de la cadera y

al diámetro de la bola e inversamente proporcional a la masa y a la fuerza de la gravedad.

Una vez obtenido el modelo matemático aplicado para la potencia de saque de un tenista, se analizarán todos los grupos adimensionales para determinar la influencia de las variables analizadas.

En cuanto a la participación de los alumnos y a las encuestas que se realizaron posteriormente a la práctica se obtuvieron los siguientes resultados sobre un grupo de 45 alumnos y frente a siete preguntas sobre la práctica:

***TABLA 11**. Resultados del test sobre la experiencia del Análisis Dimensional.*

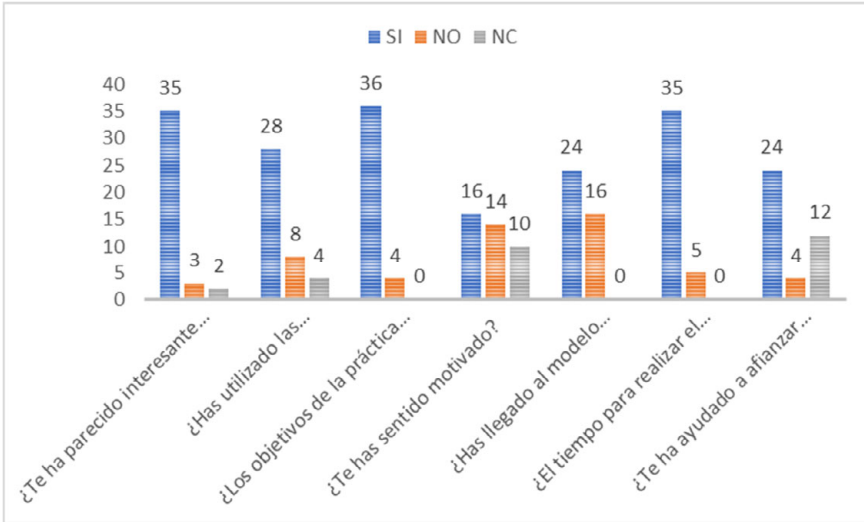
Pregunta:	SI	NO	NC
¿Te ha parecido interesante la experiencia?	35	3	2
¿Has utilizado las metodologías activas?	28	8	4
¿Los objetivos de la práctica estaban claros?	36	4	0
¿Te has sentido motivado?	16	14	10
¿Has llegado al modelo matemático?	24	16	0
¿El tiempo para realizar el ejercicio te ha parecido escaso?	35	5	0
¿Te ha ayudado a afianzar tus conocimientos sobre el tema?	24	4	12

Fuente: Elaboración propia

Las siete preguntas realizadas se concretaron sobre la práctica realizada y donde los alumnos deberían de contestar Si (S), No (N) o no sabe/no contesta (NC) iniciales incluidas en la tabla 11. Para ello se les pasón la encuesta en formato *Forms* y tuvieron un tiempo de 15 minutos para realizarla.

El gráfico 1 muestra los resultados obtenidos para poder comparar de forma más eficaz.

***GRÁFICO 1**. Resultados del test.*



La participación de los estudiantes en la encuesta fue de un 88,88% lo que demuestra un alto índice de compromiso. Los datos que se dará a continuación serán sobre los alumnos que participaron en la encuesta y no sobre el total.

Loa alumnos muestran un alto índice de interés en experiencias de este tipo con un 87,50%, también comprenden bien los objetivos marcados en la misma con un 90%, y han considerado que el tiempo para realizarla ha sido suficiente en un 87,50%.

Si consideramos la obtención del modelo matemático como tema principal de la práctica, los alumnos que lo han conseguido serían un 60% frente al 40% de los que no lo han conseguido. Este dato es preocupante, en un inicio de cara a que un gran número de estudiantes pueda superar un examen, pero no lo es tanto si tenemos en cuenta de que la materia impartida es árida. Con un poco de esfuerzo y la asistencia a tutorías seguro que mejorará este índice.

Lo que es más preocupante es el tema de la motivación, un 40% se han sentido motivados y un 35% no, esto hace que un 25% no lo sepa a ciencia cierta. La introducción de metodologías activas (gamificación, *visual thinking*) no han sido capaces de motivar a los alumnos durante la

realización de la práctica. Quizás se tenga que trabajar más en estos aspectos, porque el tema de la motivación es muy relevante en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Sin lugar a dudas, el corto periodo de tiempo dado para la práctica, ha podido perjudicar el factor de la motivación al estar los alumnos más pendiente de él. Los estudiantes muestran mucha preocupación por el tiempo, destacando que en esta práctica lo han hecho un 87,50%. Quizás como reflexión se deba de hacer un estudio serio de la influencia de este factor sobre el buen hacer del alumno y sus conocimientos.

5. DISCUSIÓN

La fórmula 15 obtenida para el modelo matemático se puede poner de la siguiente forma:

$$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \theta * f1[\frac{R}{Dmg}, \frac{h}{D}, \frac{\rho D^3}{m}, \frac{\mu D}{m}\sqrt{\frac{D}{g}}, \frac{d}{D}] \text{ siendo}$$

$f1[\frac{R}{Dmg}, \frac{h}{D}, \frac{\rho D^3}{m}, \frac{\mu D}{m}\sqrt{\frac{D}{g}}, \frac{d}{D}] = \Omega 1$, de esta forma se puede poner que:

$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \theta * \Omega 1$ de modo que despejando la potencia de saque se tendrá que ésta es directamente proporcional a la línea de hombro, de modo que la potencia es mayor si el ángulo de la línea de hombro es mayor, esto parece lógico porque se levanta más arriba la bola para pegarla.

Si utilizamos el mismo sistema para poder dejar cada grupo dimensional con el grupo dimensional de la potencia de saque se podrá poner que:

$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \frac{R}{Dmg} * \Omega 2$ operando queda $P = R\sqrt{\frac{g}{D}} * \Omega 2$, de modo que se consigue mayor potencia de saque si la rotación del tronco es mayor para poder golpear la bola.

Para el siguiente parámetro se tiene que:

$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \frac{h}{D} * \Omega 3$ operando queda: $P = \frac{h \cdot m g^{3/2}}{\sqrt{D}} * \Omega 3$ con lo que la potencia de saque es mayor si el jugador logra elevarse más sobre la vertical a la hora de sacar.

Para ver la influencia de los parámetros ambientales como son la densidad y la viscosidad del aire se tendrá que:

$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \frac{\rho D^3}{m} * \Omega 4$ operando queda: $P = \rho g^{\frac{3}{2}} D^{\frac{7}{2}} * \Omega 4$

$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \frac{\mu D}{m}\sqrt{\frac{D}{g}} * \Omega 5$ simplificando queda: $P = \mu g D^2 * \Omega 5$

La potencia de saque es directamente proporcional a las variables ambientales, si estas aumentan lo hace el saque del tenista, es cierto que esto se apreciará muy poco en la potencia final que se consiga.

Por otro lado, para ver la influencia del diámetro de la bola:

$\frac{P}{m \cdot g\sqrt{Dg}} = \frac{d}{D} * \Omega 6$ y simplificando se tiene que: $P = \frac{\mathrm{d} m \cdot g^{\frac{3}{2}}}{D^{\frac{1}{2}}}\ \Omega 6$

Se observa que el diámetro de la pelota también influye, siendo la potencia obtenida en el saque si el diámetro es mayor.

De todas las expresiones anteriores también se puede deducir que la gravedad también influye en la potencia, si aquélla es mayor también lo hace ésta.

6. CONCLUSIONES

La motivación y el tiempo se muestran como factores a estudiar de cara a poder sacar más provecho de los estudiantes. Sin embargo, la aplicación de metodologías activas se ve con prudencia en el desafío de una mejor enseñanza-aprendizaje basada en ellas.

Los estudiantes están a favor de introducir actividades novedosas en clase, pero que no supongan mucha mayor carga en su quehacer diario y en sus apretadas agendas.

La aplicación del análisis dimensional clásico aparece como una herramienta más práctica y útil para los alumnos, y no como una amalgama de letras y números que no llevan a ninguna parte y muy complicada de digerir.

Se ha comprobado por medio del análisis dimensional, que se puede desarrollar un modelo matemático que confirme los datos observados en la vida diaria o por la experiencia.

No sólo los parámetros físicos son importantes en la potencia de saque, también lo son los ambientales y los geométricos aunque en menor medida que los anteriores.

Las variables que se han estudiado y la influencia que tienen en la potencia de saque probablemente Roger Federer ya lo supiera. Se ha intentado alargar la retirada de Roger ofreciendo soluciones para que acabara mejor los puntos de partido y los *tiebreaks* ganando muchos más títulos. Seguro que Roger se alegraría, pero a cada gran jugador le llega su momento y él ya lo ha decidido, es mejor retirarse a tiempo a que el tiempo te retire de manera menos exitosa.

Ya lo había dicho nuestro Rafael Nadal, "Nunca había visto a nadie con los golpes que tiene Roger, y al mismo tiempo con una elegancia increíble". No toquemos nada de su estilo, simplemente, dejémoslo así.

7. REFERENCIAS

Alhama,F. y Madrid,C.N. (2011). Análisis Dimensional discriminado en Mecánica de Fluídos y Transferencia de Calor. Editorial Reverté.

Brand, L. (1957). The Pi Theorem of Dimensional Analysis. Arch. Rational Mech. Anal., 1, 35-45.

Buckingham, E. (1914). On Physically Similar Systems: Illustrations of the Use of Dimensional Equations". Phys. Rev., 4 (4), 345-376.

Buckingham, E. (1915). Model Experiments and the Form of Empirical Equations. Trans. ASME, 37, 263-296.

Kunes, J. (2012). Dimensionless Physical Quantities in Science and Engineering. Elsevier (London).

Land, N. S. (1972). A Compilation of Nondimensional Numbers. NASA Report No. SP-274, National Aeronautics and Space Administration (Washington).

Montesinos, O.A. y Hernández, C.M. (2007). Modelos matemáticos para enfermedades Infecciosas. Salud Publica Mex, 49, 21826.

Sanglier, G., Robas, M. y Jiménez, P.A. (2020). Speed of virus infection by Classical Dimensional Analysis. Contemporary Engieneering Sciences. Revista HIKARI, Ltd, 13(1), 131-147.

Semeraro, S. (2018). El código Federer. Ediciones Corner.

Stauffer, R. (2021). Roger Federer: La biografía definitiva. Ediciones Urano S.A.U.

Velasco, JX. (2007). Modelos matemáticos en epidemiología: enfoques y alcances. Miscelánea Matemática, 44,1127.

SECCIÓN II

INNOVACIÓN DOCENTE Y METODOLOGÍAS ACTIVAS DE ENSEÑANZA EN CIENCIAS DE LA SALUD

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE DE TRABAJO EN EQUIPO INTERDISCIPLINAR CON LA CLASIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA OMS EN LOS GRADOS DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Mª CRISTINA RUIZ GARRÓS
Universidad de Zaragoza

Mª PILAR DOMINGUEZ OLIVÁN
Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

La atención sanitaria está evolucionando desde la atención jerarquizada, con un enfoque por especialidades médicas y donde el paciente es un sujeto pasivo en su proceso de salud, hacia la organización de equipos interprofesionales, con una atención centrada en las necesidades y expectativas del paciente. Para ello, es necesario que los profesionales de las diferentes profesiones de la salud trabajen de forma conjunta en equipos colaborativos. La complementariedad de las distintas perspectivas, habilidades clínicas y actitudes favorece una atención integral e incrementa la satisfacción de los pacientes. La educación interprofesional (EIP) promueve dicha colaboración, mejorando el entendimiento mutuo y explorando maneras de combinar sus experiencias para mejorar la prestación del servicio, la seguridad del paciente, la calidad de la atención y el bienestar de la sociedad (Lajes Ugarte et al., 2021).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la educación interprofesional cuando estudiantes de 2 o más profesiones sanitarias aprenden juntos, para favorecer el desarrollo de las competencias

interprofesionales que les van a permitir trabajar en equipo para poder ofrecer la mejor asistencia sanitaria (González Pascual et al., 2019).

Para lograr una adecuada práctica colaborativa como profesionales sanitarios, la OMS promueve que los estudiantes desarrollen durante su formación universitaria las competencias interprofesionales que les van a permitir trabajar juntos para proporcionar la mejor atención sanitaria (WHO, 2010)

En el trabajo en equipo participan diversos profesionales con un objetivo en común que en este caso sería proporcionar unos cuidados de calidad que favorezcan una evolución rápida y adecuada del paciente (Reeves et al., 2017). Para poder llevar a cabo dicho trabajo en equipo, es necesario conocer las funciones de cada profesional junto con sus competencias. Sin embargo, en la práctica uno de los principales problemas es la falta de conocimiento preciso de los roles de cada miembro de un equipo multidisciplinar, lo cual es alimentado por los prejuicios o estereotipos negativos que se tienen de las profesiones en el momento del ingreso. Por esta razón, la bibliografía propone que la educación interprofesional "se incorpore entre las actividades específicas de la disciplina" (Rudland & Mires, 2005).

El trabajo en equipo en los centros sanitarios y socio-sanitarios se ha vuelto más necesario, debido a que el cuidado del paciente/usuario es cada vez más complejo y requiere de una colaboración eficaz de los diferentes profesionales. Hay 3 factores que han acentuado la necesidad de trabajo en equipo: El modelo biopsicosocial, la necesidad de asegurar una continuidad de cuidados y atenciones más especializados y fragmentados y la influencia de las políticas que promueve el trabajo en equipo para conseguir una atención sanitaria o sociosanitaria de calidad (Donelan et al., 2020). Los autores afirman que las intervenciones basadas en la práctica y encaminadas a mejorar la colaboración pueden mejorar la asistencia sanitaria y la salud de los pacientes, aunque recomiendan seguir investigando.

Como modelo de esta evolución se encuentra el Hospital Vall d´Hebrón, en nuestro conocimiento pionero en la implementación de una organización transversal, con un modelo de atención en 32 áreas de

conocimiento (procesos) centradas en el paciente y su patología, promocionando el trabajo en equipo (Vall D´Hebró, n.d.).

A nuestro entender, el modelo de trabajo en equipo interprofesional es una destreza competencial que ha de ser enseñada y simulada ya desde el aula, dado que no se adquiere de manera implícita junto con el resto de destrezas, conocimientos y habilidades profesionales. De hecho, un exceso de confianza en los aprendizajes uniprofesionales, las terminologías específicas de cada profesión sanitaria y las diferencias en la comprensión de los roles de cada una de ellas son algunas de las barreras que se han detectado para la colaboración en equipos interdisciplinares. Capacitar a los futuros proveedores de salud en el modelo de trabajo en equipo interdisciplinar facilita el modelo integrador, permitiendo el intercambio de experiencias, ideas y perspectivas, para conseguir la meta común de restaurar o mantener la salud de un individuo y mejorar resultados al combinar recursos (Moran et al., 2020).

Es por ello que la eficiencia y la calidad de la cooperación en los equipos de salud puede mejorarse mediante una mejor comunicación interprofesional y que esta ha de ser practicada desde las formaciones de grado sanitarias (así como a las del ámbito de la formación profesional).

La educación interprofesional (EIP) es un enfoque colaborativo que posibilita que los estudiantes de Ciencias de la Salud se desarrollen como futuros miembros del equipo interprofesional y es considerada el *gold* estándar de la formación en estos grados (Bridges et al., 2011). La comunicación interprofesional es percibida como una competencia clave para el trabajo en equipo y se basa en opinión de los estudiantes en el respeto y la confianza mutuas. Este proceso incluye la comunicación y la toma de decisiones, permitiendo una influencia sinérgica de conocimientos y habilidades agrupadas.

En concreto, hemos diseñado un proyecto que pretende iniciar la adquisición de competencias específicas en rehabilitación. La rehabilitación es definida por la OMS como "**un conjunto de intervenciones encaminadas a optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en personas con afecciones de salud en la interacción con su entorno".** Si solo usamos la clasificación de diagnóstico médico (CIE-11) para

procesos que cursan con discapacidad, no tenemos la información que es necesaria para planificar y gestionar los procesos de rehabilitación. Fue por este motivo que la OMS aprobó en 1991 la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud (CIF) (*International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*, 2001).

Esta clasificación es un marco de trabajo excelente para promocionar, instruir y facilitar el aprendizaje interdisciplinar. El objetivo básico de la CIF es "brindar un lenguaje unificado y un marco conceptual para la descripción de la salud y los estados relacionados con la salud". El conjunto de categorías de la CIF empleadas en la evaluación, la planificación de la intervención y la reevaluación proporciona un lenguaje común para abordar el tratamiento de una persona con un problema de salud. Las categorías son:

- Funciones corporales son las funciones fisiológicas de los sistemas corporales (incluyendo las funciones psicológicas). Deficiencias son problemas en las funciones corporales, tales como una desviación significativa o una pérdida.

- Estructuras corporales son las partes anatómicas del cuerpo, tales como los órganos, los miembros y sus componentes. Deficiencias son problemas en las estructuras corporales, tales como una desviación significativa o una pérdida.

- Actividad es la realización de una tarea o acción por una persona.

- Participación es el acto de involucrarse en una situación vital. Limitaciones en la actividad son las dificultades que una persona puede tener en el desempeño/realización de las actividades. Las restricciones en la participación son problemas que una persona puede experimentar al involucrarse en situaciones vitales.

- Factores ambientales: constituyen el ambiente físico, social y actitudinal en el que las personas viven y conducen sus vidas.

La inclusión del medio ambiente y factores contextuales personales en el modelo CIF también contribuye a la comprensión y apreciación de los determinantes sociales de la salud, que son fundamentales para mejorar la salud de las personas y las comunidades (Johnson et al., 2020). Gracias a la lista de clasificación de la CIF (LCCIF), podemos diferenciar entre lo que una persona es capaz de hacer y lo que realmente hace en su vida cotidiana. Las diferencias entre la capacidad de una persona y el desempeño de actividades pueden ser debidas a factores como las oportunidades que tenga, la motivación, el comportamiento, las actitudes de otras personas y las barreras o facilitadores ambientales. Estos factores pueden tener una enorme implicación en la naturaleza, intensidad y resultados de las intervenciones que hay que ofrecer. La CIF reconoce específicamente estas diferencias y la importancia que tienen para la rehabilitación y la necesidad de ayuda, por lo que incorporó dentro de cada ítem dos calificadores: uno para evaluar la capacidad (lo que una persona puede hacer) y otro para evaluar el desempeño (lo que una persona realmente hace en su ambiente natural). La inclusión de ambas escalas posibilita que se exploren las áreas en las que la persona no está funcionando tan bien como podría hacerlo dada su capacidad real y, en consecuencia, buscar las razones por las que se está produciendo esta situación y solucionarla (Rodríguez-Blázquez et al., 2016).

Para evaluar tanto la estructura, como la función, las actividades y la participación se puede hacer uso de los test, baterías, escalas o índices más habituales de cada disciplina (índice de Barthel, escala de Daniels, cuestionario SF-36 de calidad de vida, etc.). La clasificación, por lo tanto, permite a sus evaluadores (y dentro de un marco de trabajo interdisciplinar) y con la opinión del usuario/a, elaborar un verdadero perfil del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud de esa persona.

La gestión de la rehabilitación se puede caracterizar por un enfoque de resolución de problemas. La rehabilitación dispone en la CIF de uno de sus instrumentos conceptuales básicos, lo que redunda en una mayor calidad científica, permite una mejor transmisión de información y una posibilidad de estandarización y universalización de sus trabajos y resultados, al poder trabajar entre varias disciplinas sanitarias las puntuaciones y los conceptos. El ciclo de rehabilitación, llamado Rehab-

Cycle®, puede facilitar la estructuración, organización y documentación del proceso de rehabilitación, así como ayudar a los profesionales involucrados en la rehabilitación de un paciente a coordinar sus acciones. El ciclo del proceso de rehabilitación incluye 1] evaluación, 2] asignación, 3] intervención y 4] evaluación.

Las autoras de esta publicación éramos sensibles a que en las actividades curriculares de los 3 Grados que se imparten en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza: Enfermería, Fisioterapia y Terapia Ocupacional no había espacio para el aprendizaje experiencial interactivo entre los/as estudiantes (si bien se explica en qué consiste este modo de hacer). Uno de los motivos es el número de alumnos/as matriculados (150 en enfermería, 60 en fisioterapia y 70 en terapia ocupacional), lo que en el caso de enfermería hace que la docencia se imparta en la Facultad de Medicina y no en la de Ciencias de la Salud. El otro es la distribución de los horarios y módulos teóricos/prácticos asistenciales de cada titulación, que hacen difícil coordinar una actividad conjunta para la totalidad del grupo. Pese a ello planteamos, utilizar el modelo CIF como una oportunidad para acercarnos al ejercicio del trabajo en equipo entre los estudiantes de últimos cursos de nuestro centro, en una actividad distribuida en 2 sesiones.

Al enseñar el modelo CIF a los estudiantes de manera interprofesional, se trabaja sobre una base del lenguaje común y el conocimiento compartido de la salud pueden construir las conexiones necesarias para futuras relaciones interprofesionales y el continuo de atención (Stucki, 2016).

Se necesita la aplicación experiencial del modelo CIF para transferir este aprendizaje didáctico a futuras situaciones clínicas. Se ha visto que los estudiantes de profesiones que aprenden el marco de la CIF desarrollan una visión biopsicosocial de la salud y de la función desde una perspectiva biológica, personal y social (Moran et al., 2020).

Si los estudiantes interprofesionales son capaces de aplicar el Modelo CIF, podemos empezar a fomentar una perspectiva cultural de salud y función, en oposición a la discapacidad previa, dado que modelos de salud que implican salud y discapacidad son mutuamente excluyentes.

La revisión sistemática de Cochrane acerca de la colaboración interprofesional para mejorar la práctica profesional y los resultados en salud concluye que el uso de las rondas interprofesionales y las listas de verificación interprofesional pueden mejorar ligeramente el uso de los recursos sanitarios. Las reuniones interprofesionales pueden mejorar levemente la adherencia a las prácticas recomendadas y puede mejorar levemente el uso de los recursos sanitarios (Reeves et al., 2017).

Siendo conscientes de que el saber trabajar en equipo requiere de un rodaje previo en la etapa de formación profesional, se ha desarrollado este proyecto de formación e investigación en evaluación y valoración del funcionamiento y la capacidad desde la perspectiva de la CIF, dirigido a alumno/as de los 3 Grados universitarios de nuestra facultad. Para este proyecto hemos seleccionado un aprendizaje basado en problemas: el "traumatismo craneoencefálico", a partir del cual se propone un caso clínico. En el traumatismo craneoencefálico (TCE) la magnitud de secuelas remanentes y el hecho de que la mayoría de personas que sufren un TCE son adultos jóvenes y niños lo convierten en la principal causa de discapacidad entre gente joven. La recuperación en los casos graves es lenta y el establecimiento de un pronóstico funcional es complicado, debido a la gran variabilidad interpersonal. Para ello y, sobre todo, en el ámbito de la rehabilitación, existen numerosos instrumentos de valoración y escalas para medir la función y la discapacidad, pero hay poca regularización en su uso, lo que en muchas ocasiones dificulta la comparación entre estudios de diferentes centros, regiones o países. Además, la mayoría de las veces estos instrumentos de valoración se centran en la evaluación de una única función, como puede ser la evaluación de los movimientos por espasmos (espasticidad), del dolor o de la función respiratoria, pero no evalúan cuál es la verdadera repercusión en la vida diaria. En este marco, un abordaje basado en una metodología estadística de diagnósticos es conceptualmente erróneo para describir el estado funcional de una persona con secuelas tras un TCE y es necesario abordar una clasificación que se centre en la descripción del estado funcional. Por ello, una valoración global del paciente que describa no sólo su grado de funcionamiento, sino también cómo éste afecta a las actividades que el sujeto desempeña, al igual que su participación en las mismas,

y la valoración de aquellos factores ambientales tales como el núcleo de convivencia, las barreras arquitectónicas, las ayudas sociales, el uso de medicación o los dispositivos de ayuda que precisan.

Son escasos los estudios que se han preocupado por analizar los aspectos vinculados a la formación en estudiantes de la salud, en cuanto a las competencias necesarias para el desempeño en equipos interprofesionales y no permiten mostrar evidencia de sus positivos resultados. Por ello la necesidad de plantear un estudio de estas características, además de permitir investigar sobre la valoración y puntuación correctas de la Lista de Core sets de la CIF para el traumatismo craneoencefálico.

2. OBJETIVOS

Implementar una investigación colaborativa innovadora común mediante la formación a los alumnos/as de las 3 disciplinas en la Lista de Comprobación y listas de Core Sets de la CIF (LCCIF), Así mismo, se persigue el diseñar, desde los puntos de vista de cada disciplina, un ciclo de rehabilitación de un caso (Figura 1).

FIGURA 1. *Objetivos del proyecto de educación interdisciplinar.*



3. METODOLOGÍA

3.1. Desarrollo del caso clínico

Como experiencia piloto se ha diseñado el desarrollo de un perfil categórico de la CIF con un caso clínico de un hombre joven con una lesión medular incompleta en fase subaguda. Las promotoras de este proyecto añaden las aportaciones del paciente. Se trata de establecer los objetivos de rehabilitación a corto y largo plazo, vincular estos objetivos con las categorías de la CIF a las que se debe dirigir la intervención e identificar para cada categoría el valor calificador que se debe lograr después de la intervención.

La actividad se va llevar a cabo en seminarios de asignaturas transversales (Enfermería Clínica IV de 4º curso, Fisioterapia en Neurología de 3º, Afecciones Médico-Quirúrgicas II de Terapia Ocupacional de 3º), de forma individualizada para cada una de las titulaciones por la complejidad horaria citada en el apartado de introducción. Entonces, los futuros profesionales de rehabilitación involucrados han de discutir y determinar el estado de salud general de la persona al comienzo de la rehabilitación (Hoja de evaluación de CIF), decidir una calificación mutua para cada categoría de CIF y han de establecer objetivos compartidos (Perfil categórico de CIF). También los/las estudiantes han de determinar las intervenciones apropiadas y asignar las responsabilidades respectivas para realizar las intervenciones (Hoja de Intervención CIF), así como discutir y concluir si se han alcanzado los objetivos.

Los contenidos se desarrollarán durante el curso 2022-23 en el módulo 4, durante de 2 sesiones de 2 horas cada una para cada uno de los Grados. En la 1ª sesión se hará una breve introducción teórica a la Clasificación CIF y la forma de medir correctamente con su herramienta Listado abreviado (*Checklist).*

Seguidamente, a partir de las valoraciones que les hayan sido entregadas de las categorías seleccionadas del Conjunto básico integral CIF para lesiones de la médula espinal- situación subaguda temprana. En la 2ª sesión hará una puesta en común con el resto de Grados.

Descripción del caso, adaptado de (Stucki et al., n.d.)*:*

Pablo, un joven optimista y motivado de 28 años, estaba al comienzo de su vida profesional como diseñador gráfico web antes de sufrir una lesión incompleta en la médula espinal (LMI). Tenía un gran círculo de amigos con los que solía hacer bicicleta de montaña y bailaba los fines de semana. En 2019, se fue un fin de semana con un grupo de amigos a una casa rural con piscina del Pirineo. Fue al tirarse de cabeza (pese a la poca profundidad de la piscina) cuando sufrió una fractura de su segunda vértebra cervical. Pablo fue evacuado en helicóptero del 112 al Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, donde se le diagnosticó una fractura de apófisis odontoides que fue intervenida de urgencia y estabilizada con tornillo. Ingresó posteriormente en la unidad de cuidados intensivos del centro. Inicialmente se le diagnosticó tetraplejía sub-C2 completa ASIA A, lo que significa una LM grave en la que tenía una falta total de funciones motoras y sensoriales debajo de su lesión. Ya en la UCI comenzó con rehabilitación (con fisioterapia y terapia ocupacional y los cuidados de enfermería).

Los primeros cinco meses, tras ser dado de alta de la UCI, Pablo fue trasladado a la planta de neurocirugía. Durante las primeras dos semanas se encontró completamente dependiente de los demás en todos los aspectos. Estaba conectado a oxigenoterapia las 24 horas del día y recibía nutrición por sonda nasogástrica. Solo podía mover los ojos y la boca y usaba un collarín rígido tipo Filadelfia en las primeras seis semanas para inmovilizar el cuello y la región cervical.

> Sentí que mi recuperación avanzaba casi a diario. No hubo grandes pasos, sino pequeñas y continuas mejoras. Pablo.

Después de seis semanas, su función respiratoria había mejorado significativamente y se había retirado la oxigenoterapia, se procedió al cierre de la traqueotomía, de tal forma que pudo comenzar con la alimentación oral. Además, su collarín cervical fue reemplazado por un collar flexible que usó durante cuatro semanas más. La mejora continua de Pablo se objetivó en sus puntuaciones cada vez mayores en la medida de independencia de la médula espinal (SCIM) en el transcurso del proceso de rehabilitación. Fue trasladado a la Unidad de Neurorrehabilitación del

hospital (sección de lesiones medulares). Durante el primer período de cinco meses, el funcionamiento físico de Pablo mejoró constantemente y logró cierto grado de independencia en el cuidado de sí mismo. Para apoyar su recuperación de la marcha, el equipo de rehabilitación inició un entrenamiento locomotor regular tres meses después de su accidente.

A pesar de las mejoras en los patrones de marcha de Pablo, la marcha siguió siendo un factor limitante para caminar. Sin embargo, después de cinco meses de rehabilitación, Pablo podía estar de pie con algo de apoyo e incluso dar algunos pasos hacia adelante. Visto el progreso de Pablo en la capacidad para caminar y con el objetivo de mejorar aún más la capacidad de Pablo para caminar en la siguiente etapa de rehabilitación, se empleó el enfoque Rehab-Cycle®"

Para ayudar a guiar el proceso de evaluación, el equipo de rehabilitación de Pablo, formado por los futuros enfermeros/as, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales, van a usar el conjunto básico (*core set*) de la CIF para lesiones de la médula espinal. Se les da ya incluida en ella la perspectiva de Pablo (Tabla 1).

TABLA 1. *Hoja de valoración de la CIF. El equipo interprofesional ha de añadir la valoración de las funciones corporales y estructura, las actividades y participación, los factores ambientales y personales.*

Hoja de valoración CIF

Perspectiva del paciente	Funciones corporales/estructura	✓ No tengo sensibilidad a la tpta de cuello hacia abajo ✓ Me duele el hombro derecho ✓ Tengo poco equilibrio ✓ Tengo un control bastante bueno de mis esfínteres ✓ Tengo poco equilibrio ✓ Mi capacidad física es más pobre que antes, me fatigo antes ✓ Perdí 23 kilos en los dos primeros meses ✓ Mi piel está hipersensible ✓ Tengo espasmos en las piernas al levantarme por las mañanas ✓ **Soy optimista sobre mis patrones de marcha**	Actividades y participación ✓ Para coger objetos necesito control visual ✓ **Actualmente no puedo correr** ✓ No puedo conducir mi coche, necesito uno automático ✓ Las tareas habituales como vestirme me requieren mucho tiempo ✓ Estaba trabajando en un proyecto, ahora no tengo derecho a pensión de jubilación por no haber cotizado 4 años ✓ Volveré a vivir con mis padres hasta que pueda ser autónomo ✓ Quiero volver a hacer bici de montaña con mis amigos ✓ Actualmente no puedo pedalear ✓ Quiero volver a salir de marcha
Perspectiva de los futuros profesionales de salud			

Factores ambientales	Factores personales
- Toma Zolpidem para inducir el sueño - Supositorio de glicerina cada mañana - AÑADIR	AÑADIR

Tras haber realizado la valoración, en una segunda sesión los alumnos reciben el *feedback* de su profesor/as respecto a la valoración que han realizado el resto de compañeros en cada una de las titulaciones. Los alumnos/as tienen que definir a partir de ahí los objetivos de rehabilitación para los componentes: funciones corporales y estructura, actividades y participación, productos de asistencia y tecnología y asignar los objetivos a los componentes del equipo de rehabilitación (enfermeras/os, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales). Puede haber objetivos que también sean competencia del/la médico y/o del personal técnico en cuidados auxiliar de enfermería. Igualmente, han de precisar qué intervenciones se van a llevar a cabo para intentar alcanzar los objetivos establecidos (Tabla 2).

TABLA 2. Ejemplo de tabla de intervención para el caso clínico LMI.

Tabla de intervención CIF								
	Objetivos de intervención		Intervención	Enf	Fisio	TO	1er valor	Valor objetivo	Valor final
Actividades y participación	b265	Funciones del tacto	Estimulación con diversos materiales		x	x	3	1	2
	b28016	Dolor en articulaciones	Movilización pasiva del hombro		x		2	0	0
	b5250	Eliminación de heces	Medicación	x			1	0	1
	...	...	...						
Factores ambientales	b4500	Caminar cortas distancias	Entrenamiento de la marcha en exteriores		x	x	1	0	0
	...	...	...						

Las decisiones del equipo de rehabilitación para cumplimentar la tabla de intervención han de tener en cuenta las necesidades expresadas por Pablo, las limitaciones evaluadas, el progreso de la recuperación y su contexto general. Las intervenciones seleccionadas también se tienen que determinar con base en la evidencia disponible y la experiencia clínica del equipo interdisciplinar.

En una tercera clase, y por las razones espacio temporales arriba mencionadas, los participantes reciben cada uno en su horario el informe

final de la actividad, con la integración de las intervenciones y asignaciones de las mismas en una hoja única.

De esta manera, la pantalla de evaluación de la CIF que incluye únicamente las categorías de CIF que se definieron como objetivos de intervención aportará a los participantes una representación visual del estado de funcionamiento de la persona en el momento de la segunda evaluación, con una columna que indicará la cumplimentación o no de los objetivos. De esta manera se completará en ciclo de rehabilitación.

3.2. Evaluación de la actividad

La evaluación de la tarea, desarrollada en las dos sesiones, se realizará por medio de la rúbrica que se muestra en la tabla 3 y cuya nota final será incorporada al portafolio de cada una de las asignaturas participantes.

TABLA 3. *Rúbrica individual de la actividad de educación interdisciplinar*

Trabajo en equipo	**0**	**1**	**2**	**3**
Muestra respeto por los/as demás				
Presta atención cuando otros/as opinan				
Participa activamente en las fases de la tarea				
Evita actitudes dominantes				
Realiza aportaciones constructivas				
Empatiza con otros roles profesionales				
0= nunca, 1= a veces, 2= casi siempre, 3= siempre. Nota: N*0,56				

La nota obtenida se sumar las calificaciones de las 6 filas se multiplica por el factor de corrección 0,56 para obtener la calificación final de la actividad.

Finalmente, los alumnos/as tienen que responder a las preguntas de la evaluación cualitativa que se exponen en la tabla 4.

TABLA 4. *Preguntas para la evaluación de la actividad interdisciplinar*

Evaluación cualitativa
¿QUÉ PIENSAS ACERCA DE QUE ESTA ACTIVIDAD PUEDE AYUDAR A DESARROLLAR LA COMPETENCIA TRANSVERSAL DE TRABAJAR EL EQUIPO? ¿DE QUÉ MANERA CONSIDERAS QUE CON ESTA ACTIVIDAD SE ADQUIEREN COMPETENCIAS PROPIAS DE TU TITULACIÓN? ¿CUÁL ES TU OPINIÓN SOBRE LA CIF Y EL CICLO DE REHABILITACIÓN EMPLEADO COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE BASADO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?

En este proyecto, además de promover el trabajo en equipo interprofesional, esperamos con los resultados obtenidos observar si las valoraciones y puntuaciones que los alumnos de los 3 Grados son similares o difieren entre sí debido a las diferencias formativas. Se comprobará si en las áreas de la *Checklist*, determinadas áreas son puntuadas mejor por unos u otros, comparándolas con la puntuación correcta de la escala, que será realizada por una experta con amplia experiencia en valoración con esta herramienta. De hecho, se esperan encontrar diferencias de puntuaciones entre enfermeros, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales en las diferentes áreas de: Estructuras corporal, Funciones corporales, Actividades y participación y Factores de ambientales, viendo de esta forma qué titulación se aproxima mejor a la puntuación de cada área. Pero hasta que no se realice la experiencia piloto en 2023 no podemos disponer de estos resultados. La actividad servirá para potenciar el conocimiento de los roles y funciones de cada una de las titulaciones.

Finalmente, insistir en que si bien el hecho de que los alumnos/as de las diferentes titulaciones no puedan interactuar de manera simultánea en cada una de las dos sesiones desvirtúa parcialmente la esencia del trabajo en equipo (interdisciplinar), la figura del profesorado haciendo de intercomunicador pretende solventar esta deficiencia. Tras el análisis de la evaluación cualitativa y la puesta en común de las opiniones de cada uno de los/as profesores participantes, en futuros cursos académicos se pretende ampliar a dos el número de casos clínicos evaluados e incorporar a estos la evaluación final.

4. CONCLUSIONES

La Educación Interprofesional es una estrategia en la que estudiantes de dos o más profesiones relacionadas con la salud participan en el aprendizaje entre ellos y con otros. Proporciona la capacidad de compartir habilidades y conocimientos entre profesiones; permite un mejor entendimiento; valores compartidos y respeto por las funciones de otros profesionales de la salud. La complementariedad de las distintas perspectivas, habilidades clínicas y actitudes favorece una atención integral e incrementa la satisfacción de los pacientes. El proceso de formación del profesional necesita de un enfoque integrador para favorecer el modo de actuación colaborativo interprofesional. El modelo CIF combinado con el aprendizaje basado en problemas establece intercomunicación entre los estudiantes de los grados de Ciencias de la Salud, posibilita comprender el propio rol y el del resto del equipo, desarrolla destrezas que no experimentan habitualmente y refuerza la integralidad en la atención.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los/as profesores/as de los Grados de Terapia Ocupacional, Fisioterapia y Enfermería su colaboración y el entusiasmo mostrado desde el principio, y a la Universidad de Zaragoza por permitirnos llevar a cabo este proyecto de innovación docente.

6. REFERENCIAS

Bridges, D. R., Davidson, R. A., Odegard, P. S., Maki, I. V., & Tomkowiak, J. (2011). Interprofessional collaboration: Three best practice models of interprofessional education. Medical Education Online, 16(1). https://doi.org/10.3402/meo.v16i0.6035

Donelan, K., DesRoches, C. M., Guzikowski, S., Dittus, R. S., & Buerhaus, P. (2020). Physician and nurse practitioner roles in emergency, trauma, critical, and intensive care. Nursing Outlook, 68(5), 591–600. https://doi.org/10.1016/j.outlook.2020.04.010

González Pascual, J. L., Cuesta Rubio, N., Sanz Pozo, B., González Sanz, P., López Romero, A., Muñoz Balsa, M. J., Icaran, E., & Beunza, J. J. (2019). Educación interprofesional a través de la atención domiciliaria: experiencia tras 2 años de implementación en los grados de Medicina y Enfermería de la Universidad Europea de Madrid. Educación Médica, 20(1), 2–7. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.01.001

International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). (2001). https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health

Johnson, A. M., Woltenberg, L. N., Heinss, S. H., Carper, R., Taylor, S., & Kuperstein, J. (2020). Whole Person Health: Using Experiential Learning and the ICF Model as a Tool for Introductory Interprofessional Collaborative Practice. Journal of Allied Health, 49(2), 86–91.

Lajes Ugarte, M., Aúcar López, J., Martínez Morell, A., Aguilar Rodríguez, Y., Lajes Ugarte, M., Aúcar López, J., Martínez Morell, A., & Aguilar Rodríguez, Y. (2021). El trabajo colaborativo interprofesional en el proceso de formación profesional en salud. Humanidades Médicas, 21(3), 951–966.

Moran, M., Bickford, J., Barradell, S., & Scholten, I. (2020). Embedding the International Classification of Functioning, Disability and Health in Health Professions Curricula to Enable Interprofessional Education and Collaborative Practice. Journal of Medical Education and Curricular Development, 7, 2382120520933855. https://doi.org/10.1177/2382120520933855

Reeves, S., Pelone, F., Harrison, R., Goldman, J., & Zwarenstein, M. (2017). Interprofessional collaboration to improve professional practice and healthcare outcomes. In Cochrane Database of Systematic Reviews (Vol. 2017, Issue 6). John Wiley and Sons Ltd. https://doi.org/10.1002/14651858.CD000072.pub3

Rodríguez-Blázquez, C., Damián, J., Andrés-Prado, M. J., Almazán-Isla, J., Alcalde-Cabero, E., Forjaz, M. J., Castellote, J. M., González-Enríquez, J., Martínez-Martín, P., Comín, M., & de Pedro-Cuesta, J. (2016). Associations between chronic conditions, body functions, activity limitations and participation restrictions: a cross-sectional approach in Spanish non-clinical populations. BMJ Open, 6(6), e010446. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010446

Rudland, J. R., & Mires, G. J. (2005). Characteristics of doctors and nurses as perceived by students entering medical school: implications for shared teaching. Medical Education, 39(5), 448–455. https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02108.x

Stucki, G. (2016). Olle Höök Lectureship 2015: The World Health Organization's paradigm shift and implementation of the International Classification of Functioning, Disability and Health in rehabilitation. Journal of Rehabilitation Medicine, 48(6), 486–493. https://doi.org/10.2340/16501977-2109

Stucki, G., Brach, M., & Selb, M. (n.d.). ICF research branch. https://www.icf-casestudies.org/

Vall D´Hebró. (n.d.). No Title. https://www.vallhebron.com/es/actualidad/noticias/vall-dhebron-reestructura-el-modelo-organizativo-en-areas-de-conocimiento-centradas-en-el-paciente-y-su-patologia

WHO. (2010). Framework for Action on Interprofessional Education & Collaborative Practice. https://www.who.int/publications/i/item/framework-for-action-on-interprofessional-education-collaborative-practice

GRADO DE SATISFACCIÓN DEL USO DE LA METODOLOGIA DEL CASO EN SALUD PUBLICA EN EL GRADO EN ENFERMERIA: LA EXPERIENCIA DE LA PRIMERA APROXIMACION

ITZIAR HOYOS CILLERO
Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

1. INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es una metodología o método de aprendizaje, al fin y al cabo, una metodología de aprendizaje centrada en el estudiante. En ella, el punto de partida consiste en un problema o una situación problemática. Así, esa situación permite al estudiante desarrollar hipótesis explicativas e identificar necesidades de aprendizaje, que le permiten comprender mejor el problema y cumplir con los objetivos de aprendizaje preestablecidos (Branda, 2013).

Los elementos esenciales para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) son los objetivos de aprendizaje que el estudiante debe cumplir, los "problemas" y un sistema de evaluación coherente con el aprendizaje. A su vez, las palabras utilizadas para referirse a lo que inicia el aprendizaje en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) han incluido entre otros problemas, situaciones problemáticas, escenarios y casos (Branda, 2013).

En este sentido, en el marco de la educación en enfermería, son muchos los autores que han demostrado mediante evidencias empíricas en las investigaciones desarrolladas, los beneficios de las metodologías activas y en concreto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Biley y Smith, 1998; Haith-Cooper, 2000; Hwang y Kim, 2006). Sin embargo, aún queda recorrido por trazar y desarrollar en el ámbito de la

investigación y ciencia enfermera, la investigación de la educación y enseñanza en enfermería (Yuan et ál., 2008; Strobel y Van Barneveld, 2009).

Así mismo, en el ámbito del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Método del Caso (MdC), constituye una metodología activa de alta calidad ampliamente contrastada en el área de la docencia en enfermería. De esta forma, el Método del Caso (MdC) es una estrategia de aprendizaje activa, cuyo uso se ha ido desarrollando y consolidando en el panorama educativo de diferentes áreas y disciplinas científicas desde su comienzo a principios del s. XX en Estados Unidos en la Universidad de Harvard. Esta estrategia de aprendizaje, mediante la utilización de un suceso real, trata de situar al estudiante ante un problema profesional para cuya resolución ha de manejar evidencias diversas, considerar diferentes alternativas y adoptar una decisión consensuada en grupo (Aglen, 2016; Forsgren et ál., 2014). Además, frente al Método del Caso (MdC), el método tradicional expositivo de enseñanza parece presentar limitaciones (González-Chordá y Maciá-Soler, 2015).

En el ámbito de la docencia y educación, tras el desarrollo e implementación de determinadas metodologías en el aula, uno de los formatos que suele utilizarse ampliamente y de forma regular para valorar el grado de satisfacción de los estudiantes con la metodología empleada, suelen ser las encuestas para valorar los resultados y el grado de satisfacción. De esta forma, se emplean unas encuestas específicas que, mediante determinados ítems previamente seleccionados, recaban información acerca del proceso que han desarrollado los estudiantes y su grado de satisfacción al respecto.

Así, los formatos de encuesta para los grupos de interés a examinar son adecuados para medir la satisfacción de los mismos, ya que permiten valorar todos los aspectos relevantes en relación con el desarrollo de la asignatura y la metodología empleada. De esta forma, mediante dichas encuestas de valoración, el alumnado puede llevar a cabo la valoración de los conocimientos adquiridos, las competencias desarrolladas, los resultados académicos alcanzados, y el grado de satisfacción en relación con dichos ítem entre otros.

A su vez, las encuestas específicas para valorar los resultados y grado de satisfacción de los estudiantes que han participado en las implementaciones relacionadas con las metodologías activas y las innovaciones docentes, ayudan a describir y valorar los resultados obtenidos, y pueden a su vez contribuir a avalar las estrategias de formación desarrolladas.

De forma general, la encuesta consiste en una técnica de uso extendida, ampliamente utilizada como procedimiento de investigación tanto en el ámbito de la investigación cualitativa y/o cuantitativa, que permite obtener datos de modo rápido y eficaz. En el ámbito de las ciencias de la salud, es una técnica ampliamente utilizada tanto en grupos grandes como pequeños que sean objeto de estudio, ya que a su vez permite también la posibilidad de obtener información sobre un amplio rango de cuestiones en un mismo momento en el tiempo.

De este modo, la encuesta puede definirse como "una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características" (García Ferrando, 1993).

Entre sus características se pueden describir las siguientes que se detallan a continuación, es una técnica que permite aplicaciones a grupos grandes de personas que, a su vez, mediante técnicas de muestreo adecuadas permiten extrapolar y hacer extensivos los resultados a comunidades enteras. A su vez, el interés del investigador no es la persona concreta que responde el cuestionario, sino la población a la que pertenece, y es debido a ello que es necesario la utilización de técnicas de muestreo apropiadas. Así mismo, permite obtener datos acerca de una gran variedad de temáticas diferentes y finalmente, debido a que la información se recoge de una forma estandarizada, generalmente mediante el uso de un cuestionario, donde las instrucciones y la formulación de las preguntas son las mismas para todas las personas participantes etc., ello permite llevar a cabo comparaciones intra e intergrupales y ser una técnica ampliamente validada y con una aceptación social adecuada (Sierra Bravo, 1994).

Sin embargo, no se puede olvidar que, a su vez, la información se obtiene mediante las manifestaciones realizadas por los encuestados, por lo que existe el espacio para una interpretación de la realidad particular acorde a cada persona y por tanto a una parte y a un espacio dentro del ámbito de la subjetividad personal. Pese a ello, es una técnica ampliamente utilizada y validada, con un robusto rigor científico, lo que la convierte en una técnica adecuada que permite alcanzar los objetivos que se plantean en una investigación (Sierra Bravo, 1994).

A su vez, el instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta es el cuestionario, documento donde se recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta y objeto de estudio de la investigación. De esta forma, la encuesta se utiliza para denominar a todo el proceso general que se lleva a cabo, mientras que la palabra cuestionario queda enmarcada en el ámbito del formulario que contiene las preguntas que son dirigidas a las personas objeto de estudio. Al fin y al cabo, el cuestionario consistiría en el instrumento básico de elaboración en la realización de la encuesta (Padilla et ál., 1998).

De forma fundamental, el objetivo que se pretende alcanzar mediante el cuestionario consistiría en reflejar variables, sobre las que se quiere obtener y recabar información de forma empírica, en preguntas específicas y concretas capaces de generar en las personas respuestas con un alto grado y nivel de validez, fiabilidad y capacidad para ser cuantificadas (Padilla et ál., 1998).

El hecho de planificar y llevar a cabo una actividad de innovación en el desarrollo de la docencia necesita de una planificación. Así, las encuestas de satisfacción pueden resultar de gran ayuda e interés a la hora de obtener información adicional que garantice el éxito de la actividad propuesta. Mediante las encuestas de satisfacción, se puede obtener una gran información que puede ser de ayuda a la hora de replanificar y reorganizar y redireccionar la actividad propuesta. Es por ello, que dicha encuesta, debe abordar no sólo la forma en la cual se va a desarrollar la actividad, sino que, además, debe incluir ítems que permita llevar a cabo una valoración y una cuantificación, mediante evidencias, del grado en el que la actividad propuesta ha supuesto un beneficio en la adquisición

de conocimiento y competencias, al fin y al cabo, en el aprendizaje del alumnado. Es por ello, que puede ser de gran ayuda, al poder constituirse como una fuente de información adicional en relación con las actividades que se desarrollen en el aula. Permite a su vez, valorar en parte la predisposición y motivación del alumnado, lo que puede ayudar al replanteamiento de aspectos iniciales a posteriori (Casas Anguita et ál, 2003).

De esta forma, las encuestas para valorar el grado de satisfacción suelen ser encuestas con un formato de preguntas de tipo cerradas y/o de elección múltiple y/o abiertas. Los tipos de preguntas de las encuestas se diferencian entre sí, en función de la contestación que admitan por parte de la persona encuestada, de la naturaleza del contenido en sí mismo y de la función que cumplen (Cea D'Ancona, 1998).

Aquí cabe describir los diferentes tipos de preguntas que pueden existir en relación con una encuesta. De esta forma, tal y como se ha descrito anteriormente, se distinguen preguntas de tipo cerradas, de elección múltiple y abiertas.

Las preguntas de tipo cerradas, también denominadas precodificadas o de respuesta fija, son aquellas en las que la persona, para reflejar su opinión o situación, debe elegir entre dos opciones como, por ejemplo, "sino", "verdadero-falso", "de acuerdo-en desacuerdo", etc. (Cea D'Ancona, 1998).

Por su parte, las preguntas de tipo de elección múltiple son aquellas en las que la persona, para reflejar su opinión o situación, debe elegir entre más de dos opciones. Este tipo de preguntas pueden a su vez, ser de tres tipos: a) abanico de respuestas, cuando se ofrece a la persona una serie de opciones de respuesta, las cuales deben de ser exhaustivas y mutuamente excluyentes; b) abanico de respuestas con un ítem abierto, apropiadas cuando no se tiene la absoluta certeza de ser exhaustivos y se deja la posibilidad a la persona de añadir opciones no contempladas en las alternativas de las respuestas ofrecidas, y finalmente c) preguntas de estimación, donde se ofrecen como alternativas, respuestas graduadas en intensidad sobre el punto de información deseado (Cea D'Ancona, 1998).

Cada tipo de preguntas conlleva unas ventajas diferentes y depende del objetivo que se quiera alcanzar en la investigación. De este modo, el tipo de preguntas cerradas, tienen como ventajas que son fáciles de responder y de codificar, aunque la información que de ellas se obtiene es limitada en comparación con las preguntas de tipo abiertas, donde las preguntas en este caso dan la opción a la persona para que conteste y se exprese con sus propias palabras (Casas Anguita et ál, 2003).

En relación con las preguntas de elección múltiple, y más concretamente con las preguntas de estimación, cabe destacar que, mediante estas preguntas, el objetivo no consiste en obtener una puntuación para cada uno de los sujetos que participan en la investigación, sino que simplemente una distribución de frecuencias de las respuestas emitidas. En los casos en los que se obtiene una puntuación para cada una de las personas encuestadas, constituida por la suma de las respuestas escalares dadas a varios ítems, se habla de una escala, generalmente más destinada a medir actitudes o estados subjetivos. De forma general y habitual, como procedimientos escalares se utilizan rangos sumativos del tipo Likert, los intervalos aparentemente iguales tipo Thurstone, el Método de Guttman, etc. (Streiner y Norman, 1999).

Finalmente, las preguntas abiertas están más indicadas en estudios de carácter exploratorio, cuando se desconoce el nivel de información que tienen las personas objeto de estudio. Entre sus ventajas se describen el hecho de poder recabar y proporcionar mucha información y un máximo de libertad a la persona encuestada; aunque en relación con la codificación de las respuestas, el proceso puede suponer ciertas dificultades y exige de un mayor esfuerzo a la persona encuestada para su contestación (Casas Anguita et ál, 2003).

2. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo consisten en describir la influencia que el uso de la metodología activa desarrollada, el Método del Caso (MdC), ha podido tener en varios aspectos del proceso de aprendizaje (I) en relación a los contenidos teóricos y prácticos, así como en el desarrollo de algunas competencias transversales concretas (comunicación oral o

escrita y trabajo en grupo), (II) en relación con la práctica profesional, y (III) en relación con el aprendizaje autónomo, en la asignatura de Salud Pública en el Grado en Enfermería.

3. METODOLOGÍA

Salud Pública es una asignatura básica de rama con una carga lectiva de 6 créditos en el Grado de Enfermería, que se desarrolla en el primer curso durante el primer cuatrismestre.

El Método del Caso (MdC), se implementó a lo largo de cuatro semanas durante el mes de noviembre de 2021 y en total participaron 65 estudiantes durante el curso académico 2021-2022. Esta experiencia consistió en la primera aproximación en el ámbito universitario del alumnado al uso y empleo de la metodología del Caso.

La implementación se llevó a cabo por una profesora experta en la materia con una experiencia de 15 años como docente en la asignatura en el Grado de Enfermería.

El escenario del desarrollo del caso se llevó a cabo en clase, con una primera presentación del caso por parte de la profesora experta en la materia, para a continuación comenzar los estudiantes a trabajar en un primer momento de manera individual y posteriormente en grupos pequeños de 3-4 personas. Al finalizar el trabajo en el grupo pequeño, se llevó a cabo una sesión plenaria de un grupo de alrededor de 24-25 estudiantes. El trabajo en el grupo pequeño y la sesión plenaria, se llevaron a cabo en 2 sesiones de dos horas en seminarios, una modalidad docente que permite que se llevé a cabo una mayor interacción entre los estudiantes en comparación con la clase magistral tradicional.

De esta forma, en relación con el trabajo desarrollado por parte de los estudiantes, en formato presencial se desarrollaron las 4 horas de los seminarios y en formato no presencial en resto del trabajo necesario para el trabajo de puesta en común en los seminarios, lo que se estimó por parte de la profesora en alrededor de 7 horas. Por lo que, a modo de resumen, en formato presencial se desarrollaron 4 horas y en formato no

presencial 7 horas, siendo las modalidades empleadas, el trabajo individual, el trabajo en grupo pequeño y la sesión plenaria.

El objetivo del Método del Caso (MdC) empleado consistió en llevar a cabo un análisis y reflexión acerca del concepto salud-enfermedad y los determinantes de la salud, teniendo como base una situación real de salud de una persona. Mediante esta metodología, el alumnado debía reflexionar acerca de los tres grandes paradigmas que dan significado al concepto de salud y reflexionar acerca de la situación de salud de la persona objeto de análisis en el caso a estudio. Los paradigmas objeto de estudio eran (I) el Paradigma Biomédico, (II) el Paradigma Biopsicosocial y finalmente (III) el Paradigma Emergente.

Así mismo, para la valoración del grado de satisfacción con relación a varios aspectos del proceso de aprendizaje tal y como en este trabajo se pretende examinar, se empleó la encuesta de valoración empleada por el Servicio de Asesoramiento Educativo de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Uniberstitatea (UPV/EHU) para la valoración del grado de satisfacción en relación con el uso y empleo de las metodologías activas.

La encuesta para la valoración del grado de satisfacción empleada por el Servicio de Asesoramiento Educativo de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Uniberstitatea (UPV/EHU), consiste en una encuesta con un formato de preguntas de tipo cerradas, elección múltiple y abiertas. Sin embargo, para trabajo que aquí se presenta, se han tenido en cuenta las preguntas de tipo elección múltiple con un abanico de respuestas. De esta forma, los estudiantes, para reflejar su opinión o situación, debían elegir entre más de dos opciones que a su vez eran preguntas con opciones de respuesta exhaustivas y mutuamente excluyentes.

Para el análisis de los resultados obtenidos, se llevó a cabo un análisis descriptivo, medidas de tendencia central y dispersión de variables cuantitativas (media y desviación estándar) y frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas mediante el empleo del programa informático Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 26.

4. RESULTADOS

Datos descriptivos de los estudiantes participantes objeto de estudio

En total en este estudio participaron 63 estudiantes, de los cuales 55 fueron mujeres (87.3%) y 8 fueron hombres (12.7%), con una edad media de 18.52 (Desviación Estándar [DE] 1.13) años en un rango entre 17 y 24 años.

En general, teniendo en cuenta todos los aspectos de la metodología que se trabajó, la valoración global del planteamiento y desarrollo de la experiencia implementada, el Método del Caso (MdC), fue descrita para el 57.1% como bastante satisfactoria, como muy satisfactoria para el 39.7%, y como nada satisfactoria para el 3,2%. Ningún alumno/a la describió como poco satisfactoria.

En la primera experiencia del uso del Método del Caso (MdC), de esta muestra de 63 estudiantes, en relación con el grado en el que el alumnado consideró que la metodología seguida le había ayudado a aprender, en comparación con planteamientos metodológicos más tradicionales, el 68.3% refirió que le había ayudado más, el 30.2% mucho más y el 1.6% que le había ayudado igual.

Así mismo, el 100% manifestó que optaría por dicha metodología frente a la tradicional si se le diera la opción de poder elegir en otra asignatura.

Finalmente, con relación a la orientación proporcionada por la profesora durante el proceso, el 8.1% refirió que había sido suficiente, el 56.5% bastante y el 35.5% mucho para satisfacer sus necesidades.

Datos descriptivos del grado de satisfacción de los estudiantes participantes en la implementación del Método del Caso (MdC) y objeto de estudio

En relación con el grado de satisfacción e influencia que el uso de la metodología activa desarrollada había podido tener, más concretamente el grado en el que había resultado de ayuda el Método del Caso (MdC) para el alumnado en diversos ámbitos, se evaluaron varios aspectos del proceso de aprendizaje: (I) los contenidos teóricos, prácticos, y el

desarrollo de determinadas competencias transversales; (II) relacionada con la práctica profesional, y (III) el aprendizaje autónomo.

En relación con el grado de satisfacción e influencia que el uso de la metodología activa desarrollada había podido tener en varios aspectos del proceso de aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos, así como en el desarrollo de algunas competencias transversales concretas (comunicación oral o escrita y trabajo en grupo), los resultados se muestran a continuación en la Tabla 1.

Así, en la Tabla 1, se muestran los datos relativos a las valoraciones respecto al proceso de aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos, y el desarrollo de algunas competencias transversales concretas (comunicación oral o escrita y trabajo en grupo). De esta forma, se valoraron los siguientes ítems que se describen a continuación: (a) Comprender contenidos teóricos, (b) Establecer relaciones entre teoría y práctica, (c) Relacionar los contenidos de la asignatura y obtener una visión integrada, (d) Aumentar el interés y la motivación por la asignatura, (e) Desarrollar tus habilidades de comunicación (oral o escrita), (f) Mejorar tus capacidades de trabajo en grupo, y (g) El sistema de evaluación seguido ha sido adecuado a la metodología.

TABLA 1. *Valoraciones respecto al proceso de aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos, y el desarrollo de algunas competencias transversales concretas (comunicación oral o escrita y trabajo en grupo).*

Valora el grado en que consideras que el uso de esta metodología te ha ayudado a:	(1) muy poco	(2) poco	(3) bastante	(4) mucho
Comprender contenidos teóricos	0%	3,2%	41,3%	55,6%
Establecer relaciones entre teoría y práctica	0%	0%	42.9%	57,1%
Relacionar los contenidos de la asignatura y obtener una visión integrada	0%	3,2%	47,6%	49,2%
Aumentar el interés y la motivación por la asignatura	0%	11,1%	44,4%	44,4%
Desarrollar tus habilidades de comunicación (oral o escrita)	0%	14,3%	52,4%	33,3%
Mejorar tus capacidades de trabajo en grupo	0%	1,6%	42,9%	55,6%
El sistema de evaluación seguido ha sido adecuado a la metodología	0%	1,6%	36,5%	61,9%

Fuente: Elaboración propia

En relación con el ítem comprender contenidos teóricos, el 55.6% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho y el 41.3% bastante, en comparación con el 3.2% que refirió que le había ayudado poco. A su vez, respecto a establecer relaciones entre teoría y práctica, el 57.1% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho y el 42.9% bastante. En relación con relacionar los contenidos de la asignatura y obtener una visión integrada, el 49.2% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho a este respecto y el 47.6% bastante, en comparación con el 3.2% que refirió haberle ayudado poco.

Así mismo, un 44.4% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho y otro 44.4% bastante, en comparación con el 11.1% que refirió haberle ayudado poco, con relación al ítem aumentar el interés y la motivación por la asignatura. En relación con el ítem desarrollar tus habilidades de comunicación (oral o escrita), el 52.4% de los estudiantes refirió que le había ayudado bastante y el 33.3% mucho, pese a que un 14.3% refirió que le había ayudado poco. A su vez, en relación con el ítem mejorar tus capacidades de trabajo en grupo, el 55.6% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho y el 42.9% bastante, en comparación con el 1.6% que refirió que le había ayudado poco. Finalmente, en relación con el ítem si el sistema de evaluación seguido había sido adecuado a la metodología, el 61.9% de los estudiantes refirió que mucho y el 36.5% bastante, en comparación con el 1.6% que lo describió como poco adecuado.

En la Tabla 2 se muestran los datos relativos a las valoraciones respecto a varios aspectos del proceso de aprendizaje relacionado con la práctica profesional. De esta forma, se valoraron los siguientes ítems que se describen a continuación: (a) Analizar situaciones de la práctica profesional, (b) Tomar decisiones en torno a una situación real, (c) Resolver problemas u ofrecer soluciones a situaciones reales, y (d) Desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional.

TABLA 2. *Valoraciones respecto a varios aspectos del proceso de aprendizaje relacionado con la práctica profesional.*

Valora el grado en que consideras que el uso de esta metodología te ha ayudado a:	(1) muy poco	(2) poco	(3) bastante	(4) mucho
Analizar situaciones de la práctica profesional	0%	6,5%	30,6%	62,9%
Tomar decisiones en torno a una situación real	0%	0%	41,3%	58,7%
Resolver problemas u ofrecer soluciones a situaciones reales	0%	6,3%	41,3%	52,4%
Desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional	0%	6,3%	50,8%	42,9%

Fuente: Elaboración propia

En relación con el ítem analizar situaciones de la práctica profesional, el 62.9% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho y el 30.6% bastante, en comparación con el 6.5% que refirió que le había ayudado poco. A su vez, respecto a tomar decisiones en torno a una situación real, el 58.7% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho y el 41.3% bastante. En relación con el resolver problemas u ofrecer soluciones a situaciones reales, el 52.4% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho a este respecto y el 41.3% bastante, en comparación con el 6.3% que refirió haberle ayudado poco. Finalmente, en relación con el desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional, el 50.8% de los estudiantes refirió que le había ayudado bastante y el 42.9% mucho, en comparación con el 6.3% que refirió haberle ayudado poco.

En la Tabla 3 se muestran los datos relativos a las valoraciones respecto a varios aspectos del proceso de aprendizaje relacionado con el aprendizaje autónomo. De esta forma, se valoraron los siguientes ítems que se describen a continuación: (a) Indagar por tu cuenta en torno al trabajo planteado, (b) Desarrollar tu autonomía para aprender, y (c) Tomar una actitud participativa respecto a tu aprendizaje.

TABLA 3. *Valoraciones respecto a varios aspectos del proceso de aprendizaje relacionado con el aprendizaje autónomo.*

Valora el grado en que consideras que el uso de esta metodología te ha ayudado a:	(1) muy poco	(2) poco	(3) bastante	(4) mucho
Indagar por tu cuenta en torno al trabajo planteado	0%	1,6%	58,7%	39,7%
Desarrollar tu autonomía para aprender	0%	8,1%	56,5%	35,5%
Tomar una actitud participativa respecto a tu aprendizaje	0%	4,8%	46%	49,2%

Fuente: Elaboración propia

El 58.7% de los estudiantes refirió que le había ayudado bastante y el 39.7% mucho, con relación al ítem indagar por su cuenta en torno al trabajo planteado. A su vez, respecto al desarrollo de su autonomía para aprender, el 56.5% de los estudiantes refirió que le había ayudado bastante, el 35.5% mucho, en comparación con el 8.1% que refirió que le había ayudado poco. Finalmente, en relación con el tomar una actitud participativa respecto a su aprendizaje, el 49.2% de los estudiantes refirió que le había ayudado mucho a este respecto, el 46% bastante, en comparación con el 4.8% que refirió haberle ayudado poco.

5. DISCUSIÓN

Las respuestas en relación con los aspectos del proceso de aprendizaje relacionados con los contenidos teóricos, prácticos, y el desarrollo de determinadas competencias transversales (comunicación oral o escrita y trabajo en grupo), en su mayor parte se clasificaron en las categorías de respuestas "mucho" y "bastante". Ello refleja que el grado de satisfacción general a este respecto fue muy satisfactorio. Sin embargo, cabe destacar, a modo de mejora, que el alumnado reflejó como poco en un porcentaje del 14.3% el grado en el cual dicha metodología le había ayudado en el desarrollo de sus habilidades de comunicación oral o escrita. Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, de cara a un futuro cercano, debería hacerse hincapié en tratar de abordar este aspecto para la mejora de la adquisición de dichas competencias durante la implementación del caso. De esta forma, podrían tratar de diseñarse tareas específicas más concretas que refuercen y subrayen la importancia de abordar

este aspecto, como pequeñas presentaciones a nivel individual o en grupos pequeños en el conjunto de los grupos de los seminarios entre otras.

Así mismo, las respuestas en relación con los aspectos del proceso de aprendizaje relacionados con la práctica profesional, en su mayor parte se clasificaron en las categorías de respuestas "mucho" y "bastante". Ello refleja también, que el grado de satisfacción en general a este respecto puede considerarse como muy satisfactorio. Aun así, cabe destacar, a modo de mejora, que el alumnado reflejó como poco en un porcentaje de alrededor del 6-6.5% el grado en el cual dicha metodología le había ayudado a analizar situaciones de la práctica profesional, a resolver problemas u ofrecer soluciones a situaciones reales y a desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional. Es por ello que, de cara a un futuro cercano, debería hacerse hincapié en tratar de abordar este aspecto para la mejora de la adquisición de dichas competencias durante la implementación del caso.

Finalmente, las respuestas en relación con los aspectos del proceso de aprendizaje relacionados con el aprendizaje autónomo, en su mayor parte se clasificaron en las categorías de respuestas "mucho" y "bastante". Ello refleja al igual que se ha descrito para los aparatados anteriores, que el grado de satisfacción en general a este respecto podría describirse como de muy satisfactorio. Sin embargo, cabe destacar, a modo de mejora, que el alumnado reflejó como poco en un porcentaje del 8.1% el grado en el cual dicha metodología le había ayudado en el desarrollo de su autonomía para aprender. Siendo así, es por ello por lo que, de cara a un futuro cercano, debería hacerse hincapié en tratar de abordar este aspecto para la mejora de la adquisición de la autonomía para el aprendizaje durante la implementación del caso.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son muy satisfactorios y avalan las estrategias seguidas en la asignatura de Salud Pública desde el comienzo de los estudios universitarios. En este sentido, los resultados obtenidos en relación con el grado de satisfacción por parte del alumnado en relación con el uso y empleo la metodología activa el Método del Caso, han resultado

ser muy satisfactoria. Así, las respuestas en relación con los aspectos del proceso de aprendizaje relacionados con los contenidos teóricos, prácticos, y el desarrollo de determinadas competencias transversales (comunicación oral o escrita y trabajo en grupo), con la práctica profesional, y con el aprendizaje autónomo, en su mayor parte se clasificaron en las categorías de respuestas de "mucho" y "bastante". Ello refleja que el grado en el cual dicha metodología, el método del caso, ha ayudado al alumnado en el proceso de aprendizaje y en la adquisición de las competencias descritas, puede ser considerado de forma general como muy satisfactorio.

Sin embargo, cabe destacar, a modo de mejora, que existen a su vez diversos ámbitos en los cuales se debe incidir para tratar de mejorar, entre los que destacan, hacer hincapié en el desarrollo de las habilidades de comunicación oral o escrita y en el desarrollo de la autonomía para aprender. A su vez, también es necesario tratar de incidir y mejorar para ayudar al alumnado a analizar situaciones de la práctica profesional, a resolver problemas u ofrecer soluciones a situaciones reales, a la vez que ayudar a desarrollar competencias necesarias en la práctica profesional.

El hecho de formar al alumnado mediante en el uso y empleo de las metodologías activas desde el inicio de sus estudios universitarios, supondrá un avance en la adquisición de competencias complejas y en el desarrollo de un aprendizaje profundo y significativo

Sin embargo, cabe destacar que es de suma importancia el hecho de llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos tras la implementación de la metodología activa empleada, es decir, analizar la eficacia de la metodología desarrollada, junto con las valoraciones del grado de satisfacción por parte del alumnado en relación con el uso y empleo de dichas metodologías activas. Es esencial para avanzar en el ámbito de la educación en enfermería evaluar las secuencias de enseñanza aprendizaje con diseños de investigación rigurosos y bien fundamentados, junto con las valoraciones del grado de satisfacción acerca de la metodología empleada. Todo ello nos ayudará a recabar información relevante y las evidencias claves para poder avanzar en el diseño de secuencias de aprendizaje que ayuden al alumnado a alcanzar los objetivos, el conocimiento

y los resultados de aprendizaje planteados, a la vez que contribuirá a avalar las estrategias de formación desarrolladas.

A su vez, mediante la implementación de las metodologías activas en los momentos iniciales de la formación del alumnado, se pretende extender el uso de metodologías activas a lo largo del ciclo formativo en los estudios de Grado, para lo que podrían plantearse distintas estrategias entre las que caben destacar, el hecho de crear redes colaborativas o grupos de interés en un método en concreto entre el profesorado interesado, lo que facilitaría la relación y colaboración del profesorado dentro de su propio centro y titulación. Ello incluiría, tanto la formación como la puesta en práctica de dicha metodología concreta para su posterior análisis e interpretación, como experiencia docente basada en la evidencia.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El presente trabajo de investigación ha recibido una ayuda específica de la convocatoria de proyectos de innovación educativa i^{3}KD Laborategia de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) para el periodo 2022-2023 (Código identificación referencia i^{3}kd22-32).

8. REFERENCIAS

Aglen, B. (2016). Pedagogical strategies to teach bachelor students evidence-based practice: A systematic review. Nurse Education Today, 36(1), 255-263. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.08.025

Biley, F.C. y Smith, K.L. (1998). Exploring the potential of problem-based learning in nurse education. Nurse Education Today, 18(5), 353–361. https://doi.org/10.1016/0021-8634(92)80004-C

Branda, L. A. (2013). El abc del ABP – Lo esencial del aprendizaje basado en problemas. En M. Carrió, L.A. Branda y J.E. Baños, El aprendizaje basado en problemas en sus textos. Ejemplos de su empleo en biomedicina (pp. 1–16). Fundación Dr. Antonio Esteve.

Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J.R. y Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y

tratamiento estadístico de los datos (I). Atención Primaria, 31(8), 527-538. https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8

Cea D'Ancona, M.A. (1998). Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. Síntesis.

Forsgren, S., Christensen, T. y Hedemalm, A. (2014). Evaluation of the case method in nursing education. Nurse Education in Practice, 14(2), 164-169. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2013.08.003

García Ferrando, M. (1993). La encuesta. En M. García, J. Ibáñez, y F. Alvira, El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación (pp. 141-170). Alianza Universidad Textos.

González-Chordá, V.M. y Maciá-Soler, M.L. (2015). Evaluation of the quality of the teaching-learning process in undergraduate courses in nursing. Revista Latino Americana Enfermagem, 23(4), 700-707. https:// doi: 10.1590/0104-1169.0393.2606

Haith-Cooper, M. (2000). Problem-based learning within health professional education. What is the role of the lecturer? A review of the literature. Nurse Education Today, 20(4), 267–272. https://doi.org/10.1054/nedt.1999.0397

Hwang, S.Y. y Kim, M.J. (2006). A comparison of problem-based learning and lecture-based learning in an adult health nursing course. Nurse Education Today, 26(4), 315–321. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2005.11.002

Padilla, J.L., González, A. y Pérez, C. (1998). Elaboración del cuestionario. En A.J. Rojas, J.S. Fernández y C. Pérez (Eds), Investigar mediante encuestas. Fundamentos teóricos y aspectos prácticos (pp. 115-140). Editorial Síntesis.

Sierra Bravo, R. (1994). Técnicas de Investigación social. Paraninfo.

Streiner, D.L. y Norman, G.R. (1999). Health measurement scales. A practical guide to their development and use. Oxford University Press.

Strobel, J. y Van Barneveld, A. (2009). Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 3(1). https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046

Yuan, H., Williams, B.A. y Fan L. (2008). A systematic review of selected evidence on developing nursing students' critical thinking through problem-based learning. Nurse Education Today, 28(6), 657–663. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2007.12.006

DISEÑO DEL PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO DECLARATIVO Y ARGUMENTATIVO EN RELACIÓN AL TEMA "LA SALUD Y SUS DETERMINANTES" EN EL GRADO EN ENFERMERÍA

ITZIAR HOYOS CILLERO
Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de la salud es en sí mismo básico y central en el ámbito de la enfermería y de la educación en enfermería, siendo algo fundamental en la formación de los futuros profesionales del cuidado. Así, es un concepto que se ha tratado de definir y conceptualizar desde diferentes ámbitos del campo de la ciencia y utilizando diversos puntos de vista, teorizado de forma tanto negativa como positiva. De forma general, la OMS definió la salud en el año 1948 como "Un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (Organización Mundial de la Salud, 1948).

Sin embargo, a medida que la sociedad y los procesos que padecen las personas se han ido volviendo más complejos, ha resultado necesaria la incorporación de diversos factores que pudieran dar respuesta a una amalgama de situaciones y procesos en constante cambio en la actualidad que dan como resultado un concreto estado de salud. Es por ello, que diversos han sido los autores que han propuesto diferentes aproximaciones a la definición en la época actual, para poder así llegar a entender dicho concepto (Navarro, 1998; Briceño-León, 2000). Y es que la misma naturaleza del concepto en sí mismo, al ser de índole abstracto, presupone que las aproximaciones al mismo son y han sido variadas y diferentes. Muchas veces, incluso las diversas definiciones del concepto

salud, se han centrado mayormente en tratar de definir y describir como se alcanza en sí mismo el estado de salud, más que en definir su esencia y de qué se trata.

Comprender la salud desde el ámbito de la enfermería y desde el punto de vista de las enfermeras, determinan la dirección de la práctica y de la educación en enfermería, ya que ello guía las acciones y las interacciones que surgen entre los diferentes agentes involucrados en los procesos de los cuidados, como son las enfermeras en sí mismo como proveedoras de los mismo, los pacientes y las familias (Eriksson, 2014; Hwu et ál., 2001).

Para educar a los estudiantes y proveer a las personas con unos cuidados acordes y adecuados a sus necesidades, deben entenderse como diferentes factores influyen sobre los procesos físicos y mentales, a la vez que promueven o dificultan alcanzar un estado óptimo y el bienestar, sin olvidar las interacciones sociales y culturales que influyen sobre los factores anteriormente descritos.

De esta forma, los conceptos emergentes y las teorías que se relacionan con el concepto de salud predominante en la época actual, el modelo de los determinantes de la salud, es en sí mismo básico y central en la formación de los futuros profesionales. Esta visión consiste en una mirada amplia y compleja, donde diversos factores se entrelazan e interaccionan entre sí, dando como resultado diferentes situaciones relacionadas con el bienestar físico, mental social y cultural de las personas.

A su vez, la Organización Mundial de la Salud define los Determinantes Sociales de la Salud (DSS) como "Las circunstancias en que las personas nacen crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana. Estas fuerzas y sistemas incluyen políticas y sistemas económicos, programas de desarrollo, normas y políticas sociales y sistemas políticos" (Organización Mundial de la Salud, 2009).

Al fin y al cabo, estos modelos teóricos explican y tienen en consideración el conjunto de circunstancias que hacen que una persona tenga un grado y nivel concreto de salud, siendo una visión amplia y multifactorial, al tener en cuenta el conjunto diverso de circunstancias complejas

que interaccionan entre sí. De esta forma, se considera el marco teórico que se propone para el estudio y análisis de las situaciones de salud actuales.

Desde la perspectiva educativa, el conocimiento respecto a los paradigmas y las teorías que se han utilizado para explicar y entender el concepto de salud y la promoción de la salud en sentido positivo, no es suficiente para garantizar que los estudiantes adquieran e integren dichos conocimientos junto con su conocimiento teórico y práctico global sobre el proceso de la enfermedad (Casey, 2006).

Cabe resaltar que históricamente se han propuesto a grandes rasgos diversos paradigmas para tratar de explicar y entender el concepto de salud y enfermedad. Entre ellos, se describen el Paradigma Biomédico, el Paradigma Biopsicosocial y el Paradigma Emergente moderno (Gavidia y Talavera, 2012; Ramos Valverde et ál., 2010).

El Paradigma Biomédico, consiste en una visión y concepción física de la salud, donde la salud se entiende como la oposición a la enfermedad. Se centra en los procesos físicos en sí mismo y en los aspectos de la curación física de los mismos. En esta visión se subrayan la importancia de diagnosticar la patología entendida como consecuencia de un fallo del cuerpo físico y su reparación (Gavidia y Talavera, 2012; Ramos Valverde et ál., 2010).

Ante las dificultades de dar explicación a muchas variables que repercuten sobre el proceso de la salud, el Paradigma Biopsicosocial se propuso para poder dar a entender que era el conjunto de factores biológicos, psicológicos y sociales los que determinan la salud y la enfermedad (Gavidia y Talavera, 2012; Ramos Valverde et ál., 2010).

A su vez, el Paradigma Emergente se presenta como una visión holística y compleja donde todos los factores que se incluyen en los procesos de vida de las personas en la actualidad se entrelazan y crean interacciones dando como resultado diferentes grados y niveles de salud y enfermedad (Gavidia y Talavera, 2012; Leff, 1997). Consistiría en una visión global, holística y compleja que analiza la interacción entre los diversos factores de una forma profunda y significativa en sus diferentes niveles.

Así, los paradigmas descritos consistirían en las visiones que se han ido desarrollando en función de las necesidades y demandas sociales de cada época, con lo que hay que entenderlas en sus contextos sociales y como respuesta a las necesidades de cada etapa histórica, junto a los avances científicos en los diversos campos del conocimiento dentro del ámbito del desarrollo humano.

Es necesario llevar a cabo una profunda reflexión en torno a estos conceptos, teorías y paradigmas, ya que es clave adquirir una visión holística y global que guíe la práctica diaria y la toma de decisiones en los diferentes ámbitos donde se llevan a cabo las prácticas y cuidados de la salud.

La visión holística y global del ser humano, lleva consigo aparejada el hecho de proporcionar unos cuidados integrales e individualizados que tengan en cuenta las peculiaridades de las personas a nivel individual, a su vez que tiene una perspectiva global de los factores que influyen sobre los estados de salud y como los mismos influyen en nuestro grado de salud y enfermedad.

A este respecto, es necesario que los futuros profesionales de la salud, adquieran un grado de conocimiento y unas competencias específicas en relación con el pensamiento crítico, la capacidad argumentativa y de reflexión que les ayude a guiar su práctica y toma de decisiones diaria.

Todo ello es fundamental para promover confianza y conocimiento científico entre los estudiantes, ya que dependiendo del modelo que apliquemos, los cuidados estarán centrados en una u otra perspectiva de la persona, y ello conllevará que la práctica clínica se oriente hacia uno u otro objetivo de forma global y coherente o de forma aislada y compartimentada. Finalmente, lo que repercutirá de una forma u otra en la población que recibe esos cuidados. En función del modelo que apliquemos a la hora de proporcionar los cuidados en salud, los resultados serán así diferentes.

Las teorías y los modelos y/o paradigmas guían las prácticas clínicas y son el telón de fondo de las ideas que en ellas se sustentan, lo que permite que nuestras acciones se orienten hacia una dirección u otra en función de las ideas y las percepciones que tengamos y las visiones que guíen nuestra perspectiva.

Son diversos los autores que han constatado que existen diferentes visiones que se solapan y que la formación con relación a las teorías básicas que guían la actitud que tomamos y cómo nos planteamos nuestra práctica y toma de decisiones en relación al concepto de salud, es heterogénea. De esta forma, el conocimiento y grado de reflexión acerca de las teorías que guían la práctica de los cuidados y la visión integral de las personas y por ende los cuidados son susceptibles de mejora (Casey, 2006).

Incluso cabe destacar, que el propio alumnado, refiere una heterogeneidad en la formación que recibe y una falta de conocimiento y reflexión en torno a estos temas que son la base para la práctica y el posicionamiento en cuidados y salud diario. Lo que conlleva también el entablar una relación terapéutica en uno u otro sentido con las propias personas que son objetos de los cuidados que se proporcionan desde el ámbito de la enfermería (Casey, 2006).

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha creado la base para un marco educativo común europeo, pese a que hay una clara necesidad de una profunda reflexión en las estrategias de aprendizaje utilizadas (Dante et ál., 2013). Así, en el marco educativo de la enfermería, numerosas investigaciones han mostrado evidencias empíricas de las virtudes de las metodologías activas en general, y del Aprendizaje Basado en Problemas en particular (Biley y Smith, 1998; Haith-Cooper, 2017; Hwang y Kin, 2006). Sin embargo, se vislumbra que todavía queda un largo camino por recorrer en el ámbito de la investigación y ciencia enfermera, la investigación de la Enseñanza de la Enfermería (Strobel y Van Barneveld, 2009; Yuan et ál., 2008).

A su vez, son diversos los autores que han demostrado que en el ámbito de las Ciencias de la Salud el modelo de enseñanza basado en la transmisión de la información no es suficiente para formar a profesionales reflexivos, capaces de dar respuesta en una realidad que cambia rápidamente (Bengtsson y Ohlsson, 2010; Clark y Webster, 2012; Ruiz et ál., 2011; Salminen et ál., 2010). De esta forma, son diversas las investigaciones que concluyen que la clase expositiva tradicional contiene limitaciones para el desarrollo de pensamiento crítico, las habilidades técnicas, así como de la capacidad de resolución de problemas (Arrue et ál.,

2017; Forsberg et ál., 2014; Levett-Jones et ál., 2010). En definitiva, los diversos autores concuerdan en afirmar que el uso exclusivo de la metodología tradicional en la enseñanza no permite alcanzar las competencias diseñadas en los currículos. Así, se propone, que la educación basada en competencias debe derivar en que los estudiantes tengan la posibilidad de explorar diversos métodos y actividades de aprendizaje que les permitan alcanzar las competencias (Frenk et ál., 2010).

Es en este contexto, donde se hace evidente la necesidad de buscar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. Así, se hace necesaria la transición hacia un modelo docente centrado en el estudiante, que exige inevitablemente del acompañamiento de la incorporación de metodologías activas en las secuencias de enseñanza y aprendizaje.

Los expertos afirman que la adquisición de conocimiento está ligada al método de enseñanza utilizado (Aglen, 2016). En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y más en concreto el Método del Caso (MdC), han resultado efectivos en el ámbito de la Enfermería en relación con el aprendizaje de resolución de situaciones complejas que necesitan entrelazar conocimientos teóricos, así como habilidades argumentativas (Forsgren et ál., 2014).

En este sentido, el Método del Caso (MdC) es considerada una estrategia de aprendizaje activa cuyo uso se ha ido consolidando en el panorama educativo de diversas disciplinas desde su comienzo a principios del s. XX en Estados Unidos en la Universidad de Harvard. Así, mediante el uso de un suceso real, sitúa al alumnado ante una situación y/o problema para cuya resolución ha de considerar diferentes alternativas, manejar distintas evidencias y adoptar una o varias decisiones consensuadas en colaboración con otros estudiantes (Aglen, 2016; Forsgren et ál., 2014).

De esta forma, el método de enseñanza tradicional, la clase expositiva como su mayor exponente, parece presentar una serie de limitaciones frente a las nuevas corrientes de las metodologías activas. Sin embargo, resulta de gran importancia a este respecto, diseñar, aplicar y medir posteriormente con rigor los resultados que se obtengan tras las implementaciones de las diferentes metodologías activas. Ello ayudará a comprobar y verificar que la adquisición del conocimiento en relación con el

tema objeto de estudio se esté llevando a cabo de forma eficiente, para que sirva de ayuda y permita superar las dificultades de aprendizaje (González-Chorda y Maciá-Soler, 2015; Guisasola et ál., 2021; Lambert, 2012).

En el caso del uso y empleo de las metodologías activas, de forma general, en primer lugar, se trata de plantear el problema/ caso/ proyecto, cuyo análisis permitirá al estudiante identificar la necesidad de adquirir conocimiento y aprender nuevos conceptos, métodos y/o teorías. De esta forma, primero se crea la necesidad, y posteriormente se lleva a cabo el diseño de las actividades necesarias para desarrollar el aprendizaje, integrando en ellas el aprendizaje de los conocimientos teóricos, que se trabajarán cuando sea necesario. Así, se promueve que el estudiante asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje y considera al docente facilitador de la reflexión y promotor del análisis en profundidad de las cuestiones a estudio.

Resulta necesario tratar de examinar cómo se produce el aprendizaje y la adquisición del conocimiento y de las competencias específicas que guíen un buen proceso de capacidad crítica y reflexión de los estudiantes, durante su formación universitaria. Ello se mantendrá a lo largo de su práctica y carrera profesional y guiará los procesos y las formas en las que se llevarán a cabo la atención y la provisión de los cuidados a los diferentes grupos de población.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio consistirá en analizar las diferencias en la adquisición de conocimiento declarativo y argumentativo sobre los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la salud mediante dos metodologías educativas, el Método del Caso (MdC) y la clase expositiva tradicional en estudiantes de primer curso en la asignatura de Salud Pública del Grado en Enfermería de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

Las preguntas de investigación que guían este estudio son las siguientes:

¿Cómo debería emplearse el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para diseñar una secuencia de enseñanza aprendizaje sobre los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la salud en estudiantes de primer curso en la asignatura de Salud Pública del Grado en Enfermería?

¿Ello ayudaría en la adquisición y mejora del conocimiento declarativo y argumentativo sobre los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la salud en los grupos experimentales en comparación con los grupos que utilicen la metodología tradicional de la clase expositiva en estudiantes de primer curso en la asignatura de Salud Pública del Grado en Enfermería?

De forma general, el objetivo del proyecto de investigación a desarrollar e implementar, consistirá en utilizar la estrategia activa de enseñanza conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), más concretamente el Método del Caso (MdC), para mejorar el aprendizaje de las competencias y del conocimiento declarativo y argumentativo en la asignatura Salud Pública de Grado en Enfermería, concretamente con relación al tema "La salud y la enfermedad. Concepto de salud y los determinantes de la salud". De esta forma, se pretende mostrar evidencias empíricas de la eficacia de la metodología activa implementada y de los resultados obtenidos al respecto en términos de mejora de la adquisición de competencias y del conocimiento declarativo y argumentativo.

El objetivo final consiste en fomentar la excelencia en la docencia en el ámbito de la Enfermería, a la vez que la excelencia en el área de la investigación y ciencia enfermera. Así mismo y a su vez en una perspectiva más amplia, el presente proyecto pretende también aportar beneficios a la sociedad en su conjunto en términos de excelencia a la docencia, la investigación y la asistencia profesional.

3. METODOLOGÍA

Se pretende llevar a cabo un estudio con un diseño cuasiexperimental, con grupo experimental y grupo control, pre-test para la equivalencia basal de los grupos (examinar la homogeneidad de los grupos) y post-test para medir las diferencias entre los grupos, entre septiembre de 2022 y enero de 2023.

En este estudio se invitará a participar a todos los estudiantes (n=110) matriculados durante el curso 2022-2023 en la asignatura "Salud Pública" del primer curso de los cuatro que conforman el Grado en Enfermería de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Salud Pública consiste en una asignatura básica de rama con una carga lectiva de 6 créditos que se desarrolla en el primer curso durante el primer cuatrimestre en el Grado de Enfermería.

El objetivo del Método del Caso (MdC) empleado consistirá en llevar a cabo un análisis y reflexión acerca del concepto salud y enfermedad y los determinantes de la salud, teniendo como base un problema real de salud de una persona. Mediante esta metodología activa, el alumnado reflexionará acerca de los tres grandes paradigmas que dan significado al concepto de salud (I) el Paradigma Biomédico, (II) el Paradigma Biopsicosocial y finalmente (III) el Paradigma Emergente. A su vez, el alumnado también llevará a cabo una reflexionar acerca de la situación de salud de la persona objeto de análisis en el caso a estudio, para tratar de diseñar las medidas y decisiones a llevar a cabo y que serán de ayuda dada la problemática analizada.

Los estudiantes que vayan a recibir la formación mediante el Método del Caso (MdC), pasarán a formar parte del grupo experimental (GE) y el resto que recibirán la formación mediante la utilización de la metodología tradicional de la clase expositiva, pasarán a formar parte del grupo control (GC). Los estudiantes serán asignados al azar a cada grupo, en base a un programa informático que se emplea para la realización de la matriculación en el primer curso del grado. A su vez, el grupo experimental será considerado experimental, debido a que recibirá la formación impartida en base a la metodología activa del Aprendizaje Basado en Problemas (Método del Caso), siendo la misma impartida por una profesora asignada previamente por el departamento.

Se establecerán dos resultados de aprendizaje (RA) sobre la adquisición de conocimiento relacionado con los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la salud que se trabajarán mediante el uso y empleo de ambas metodologías. Los resultados de aprendizaje (RA) se describen como "enunciados acerca de lo que se espera que el/la estudiante

sea capaz de hacer, comprender y/o sea capaz de demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje" (Kennedy, 2007):

- El RA1 evaluará el conocimiento declarativo sobre los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la salud. Se tratar de un conocimiento descriptivo como, por ejemplo, conocer las diferentes teorías y/o paradigmas que se han propuesto a lo largo de la historia y en qué elementos se han centrado para explicar y entender los conceptos de salud y enfermedad, y lo que son los determinantes de la salud.

Los enunciados empleados consistirán en "(a) Identifica y define las tres teorías y/o paradigmas que se han propuesto a lo largo de la historia para explicar y entender los conceptos de salud y enfermedad; (b) Define los determinantes de la salud; (c) E identifica y define los elementos en los que focaliza cada teoría y/o paradigma para explicar y entender los conceptos de salud y enfermedad a lo largo de la historia"

- El RA2 valorará el conocimiento argumentativo necesario para responder a las diferencias en los puntos de vista que adopta cada teoría y/o paradigma para explicar y entender los conceptos de salud y enfermedad, y poder así determinar si una persona se considera sana o enferma dependiendo de en qué elementos se focalicen en función de cada punto de vista adoptado.

- El enunciado empleado consistirá en "Justifica la respuesta de si una persona se considera sana o enferma en función del punto de vista adoptado en cada teoría y/o paradigma, dependiendo de en qué elemento se focalice para para explicar y entender los conceptos de salud y enfermedad".

Tras establecer los resultados de aprendizaje (RA) se implementarán las secuencias de enseñanza y aprendizaje con el alumnado de primer curso del Grado en Enfermería de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) (Figura 1).

FIGURA 1. Descripción del proceso de implementación de ambas metodologías en el grupo experimental (Método del Caso MdC) y en el grupo control (clase tradicional expositiva).

	Grupo experimental (n=55)		**Grupo control (n=55)**	
Semana 1	Evaluación pre-intervención			
Instrucción presencial (6 horas)	Método del caso (MdC) 1. Presentación del caso y la situación a resolver en el aula (30 min) 2. Búsqueda de la información y de las evidencias científicas para resolver el caso (2 h) 3. Consideración de las diferentes alternativas y adopción de una decisión de forma individual (1 h 15 min) 4. Consideración de las diferentes alternativas y adopción de una decisión consensuada en el grupo pequeño de trabajo (1 h 15 min) 5. Defensa de la decisión del grupo pequeño de trabajo en una sesión plenaria (1 h)		Docencia tradicional expositiva Presentaciones Microsoft®PowerPoint® Bibliografía	
Semana 16	Evaluación post-intervención			

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las diferencias entre el grupo experimental (GE) y el grupo control (GC), consistirán en que en el grupo experimental (GE) el alumnado realizará de forma individual y en grupos tareas con respecto a los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la salud en las que se incidirá y prevalecerá el enfoque de aprendizaje activo sobre la docencia tradicional de clase expositiva o de transmisión.

Tanto las clases magistrales como el Método del Caso (MdC) serán impartidos por una profesora enfermera experta en la materia con una experiencia de 15 años como docente en la asignatura en el Grado de Enfermería.

El alumnado de ambos grupos empleará el mismo programa y dedicará 12 horas (2 horas teoría y 4 horas de seminarios en formato presencial) de trabajo a los conceptos salud y enfermedad y los determinantes de la

salud, distribuidas al 50% en trabajo presencial y no presencial, como exige el plan de estudios. Para ambos se tendrá en cuenta la misma bibliografía de referencia.

Con respecto a los requerimientos éticos se respetarán las normas oficiales vigentes, se actuará de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki y se dispondrá de los permisos institucionales necesarios. Se solicitará al Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos (CEISH) de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) la aprobación de este estudio. Las identidades de los y las participantes se mantendrán estrictamente confidenciales y todos los cuestionarios serán anonimizados.

Para el análisis de los resultados, se llevará a cabo un análisis descriptivo mediante medidas de tendencia central y dispersión según la distribución de las variables cuantitativas [mediana (Me) y rango intercuartílico (RIQ) o media ($\overline{x}$) y desviación estándar (DE)] y con frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas. Posteriormente se realizarán análisis bivariantes y contrastes de hipótesis por medio de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para la comparación de las medianas obtenidas en el conjunto de ambos conocimientos (declarativo y argumentativo) y en cada uno de los conocimientos de forma independiente. Los resultados se considerarán estadísticamente significativos para un nivel $p<=0.05$. El análisis se llevará a cabo mediante el empleo del programa estadístico informático Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 26 (Chicago, Illinois, EE. UU).

4. RESULTADOS

Los resultados de esta investigación pretenden mostrar una mejor adquisición de conocimiento tanto declarativo como argumentativo con la utilización del Método del Caso (MdC) respecto del método tradicional expositivo.

Los resultados tratarían de demostrar que, en relación con el conocimiento declarativo, así como con el conocimiento argumentativo, los estudiantes del grupo experimental (Método del Caso) obtendrían mejores puntuaciones en el conjunto de las preguntas, mostrando así mayor

conocimiento. A su vez, la adquisición y mejora del conocimiento argumentativo, pondrá en evidencia la gran importancia de la capacidad de argumentar para garantizar un cuidado enfermero de calidad.

De forma general, el proyecto de investigación pretende llevar a cabo la evaluación de dos aspectos, por un lado, el conocimiento y las competencias adquiridas por los estudiantes y, por otro, la evaluación de la efectividad de la metodología de enseñanza aprendizaje implementada.

Se valorará si los estudiantes adquieren las competencias y contenidos específicos establecidos mediante pruebas escritas. Se realizarán dos pruebas, un pre-test y otro post-test (antes y después de impartir el tema relativo al concepto de salud y enfermedad y determinantes de la salud). A su vez, se valorará también la adquisición del conocimiento tanto declarativo como argumentativo.

El conocimiento declarativo puede entenderse como la información objetiva, basada o relacionada con hechos que se pueden comprobar y que se almacena en la memoria (el "saber qué"). Consistiría en la competencia referida al conocimiento de datos, hechos, teorías, conceptos y principios (Martin Cordero, 1998; Ausubel, 2002). Aquí se diferencian el conocimiento factual y el conocimiento conceptual. El conocimiento factual se refiere a datos y hechos que deben aprenderse (nombres de los paradigmas, etapas históricas etc.). El aprendizaje se realiza a través de la memorización de datos aislados, donde el estudiante lleva a cabo la actividad de repetición de los conceptos. Así, el estudiante se centra en la comprensión de datos y hechos básicos, siendo la estrategia de aprendizaje la memorización por repetición verbal. Consiste en un saber que se declara o conforma mediante el lenguaje, en un saber de tipo teórico (Martin Cordero, 1998).

Por su parte, el conocimiento conceptual, se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, que no tienen en sí mismo que ser aprendidos de forma literal, sino mediante la abstracción de su significado esencial o mediante la identificación de sus características definitorias y las reglas que los conforman (funciones de los paradigmas y sus relaciones etc.). Este tipo de conocimiento está basado en la existencia de conceptos, entendidos como representaciones

abstractas, universales y esenciales de la realidad que rodea a las personas. Así, el aprendizaje ocurre en este caso, mediante la asimilación acerca del significado de una información nueva. Para lograr el significado, se debe comprender lo que se está aprendiendo, para lo que es necesario el uso de los conocimientos previos pertinentes que el estudiante posee. En este caso, la estrategia de aprendizaje consiste en la abstracción del significado o identificación de las características (Martin Cordero, 1998; Pagán Santini, 2013).

De forma general, el conocimiento declarativo consiste en el núcleo básico de información que es preciso aprender y para ello se deben crear las condiciones para lograr una memorización significativa vinculando la información factual entre sí y con otro tipo de conocimientos.

El conocimiento argumentativo, puede entenderse como el conocimiento que se relaciona y manifiesta mediante afirmaciones razonas y apoyadas en evidencias (Toulmin, 1958). De esta forma, el modelo argumentativo de Toulmin considera que un argumento es una estructura compleja de datos que involucra un movimiento que parte de una evidencia y llega al establecimiento de una aserción (tesis, causa). El movimiento de la evidencia a la aserción es la mayor prueba de que la línea argumental se ha realizado con efectividad. (Toulmin et ál., 1984). En este sentido, los docentes pueden motivar a los estudiantes a encontrar la evidencia que fundamenta una aserción. Se aprende que la excelencia de una argumentación depende de un conjunto de relaciones que pueden ser precisadas y examinadas y que el lenguaje de la razón está presente en todo tipo de discurso (Toulmin, 1984; Rodríguez Bello, 2004). Así, se entiende que la argumentación consiste en un proceso secuencial que permite inferir conclusiones a partir de ciertas premisas.

Los instrumentos de evaluación que se emplearán para medir la metodología de enseñanza basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) serán diseños cualitativos (resolución de problemas, etc.), así como cuantitativos (test, encuestas, etc.). Para ello se utilizarán diferentes metodologías de análisis, entre las que se recogen análisis descriptivos, dicotómicos y el análisis fenomenográfico. Estos diferentes análisis permitirán describir y explicar las variaciones que se dan en las concepciones de los estudiantes y en su aprendizaje (Cohen et ál., 2007).

A su vez, la aproximación fenomenográfica se utilizará para el análisis de la información y poder así comprender como el alumnado percibe y entiende el concepto de salud y enfermedad y los determinantes de la salud mediante las metodologías implementadas. Así, se identificarán las ideas y concepciones erróneas en relación con el concepto salud y enfermedad y los determinantes de la salud, lo que se utilizará a posteriori para poder diseñar una secuencia de enseñanza aprendizaje acorde y más cercana a las necesidades que el alumnado presenta.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación pretenden mostrar una mejor adquisición de conocimiento tanto declarativo como argumentativo sobre el tema "La salud y la enfermedad. Concepto de salud y los determinantes de la salud" con la utilización del Método del Caso (MdC) respecto del método tradicional expositivo. De esta forma, se pretende mostrar una mejora en el conocimiento adquirido por los estudiantes mediante el uso y empleo del Método del Caso (MdC), al recabar evidencias empíricas sobre el uso y empleo de dicha estrategia educativa en la formación universitaria enfermera.

Los resultados tratarían de mostrar y demostrar que, en relación con el conocimiento declarativo, así como con el conocimiento argumentativo, los estudiantes del grupo experimental (GE) obtendrían mejores puntuaciones en el conjunto de las preguntas, mostrando así mayor conocimiento sobre el tema "La salud y la enfermedad. Concepto de salud y los determinantes de la salud". En este sentido, resultará de una relevancia a subrayar, el hecho de que los estudiantes que muestren una mayor adquisición y mejora en relación al conocimiento argumentativo, pondrán en evidencia la gran importancia de la capacidad de argumentar en relación a la temática propuesta, lo que redundara de forma general en el futuro para poder de esta forma garantizar un cuidado enfermero de calidad.

Entre las fortalezas de este estudio que se quiere llevar a cabo y asociadas al diseño del mismo se describen las siguientes. Por una parte, las mediciones pre-test y post-test, así como las diferencias entre el grupo

control (GC) y grupo experimental (GE), permitirán evaluar el incremento de conocimiento y la equivalencia basal de los grupos (la homogeneidad de los grupos). Por otra, el método de medición evaluará el conocimiento real adquirido por los estudiantes tanto en relación con el conocimiento declarativo como argumentativo, superando la mera percepción que tiene el alumnado de su aprendizaje. Y finalmente, se tendrán en cuenta las actitudes del alumnado acerca del concepto salud y enfermedad y los determinantes de la salud, que pueden ser modificadas por la formación y que serán examinadas mediante el pre-test.

Sin embargo, este proyecto también cuenta con algunas limitaciones, entre las que se sitúan el hecho del tamaño muestral y el que el estudio se lleve a cabo en un único centro educativo con una realidad social y cultural concreta.

Mediante los resultados obtenidos en este proyecto se tratará de demostrar la efectividad de la intervención diseñada, para la mejora en el aprendizaje de las competencias y la adquisición del conocimiento tanto declarativo como argumentativo. Ello, ayudará al docente a medir y evaluar los resultados de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo así al desarrollo del currículo enfermero. A la vez que se promoverá la innovación educativa y la implantación de las metodologías activas en el ámbito de la educación y docencia en enfermería.

6. CONCLUSIONES

El enfoque académico de la enseñanza y aprendizaje denominado como SoTL (Scholarship of Teaching and Learning) sugiere que el profesorado universitario debería planificar y examinar continuamente los procedimientos pedagógicos que ponen en marcha para poder facilitar el aprendizaje de los estudiantes. En este sentido, este modelo entiende al profesorado como un aprendiz y subraya los dominios que se le presuponen como el de investigar, integrar, aplicar y enseñar. A su vez, se promueve que las evidencias que guíen la toma de decisiones sobre enseñanza tienen que surgir de la investigación y no de la tradición (Felten, 2013).

El avance en la profesión y la provisión de cuidados de salud para mejorar la salud de las personas, demandan nuevas competencias

enfermeras. En consecuencia, es de vital importancia repensar y adaptar las bases de la educación de los profesionales de enfermería. Para lo que es condición necesaria e indispensable fomentar la investigación en educación en enfermería.

Los factores que influyen en los procesos de aprendizaje del alumnado son complejos y diversos. Sin embargo, el diseño de adecuadas y acordes secuencias de enseñanza-aprendizaje juegan un papel importante en los resultados obtenidos.

Mediante este trabajo, se pretenden incorporar al ámbito de la ciencia enfermera, evidencias que avalen que el Método del Caso (MdC) es una herramienta de mayor eficacia que el modelo expositivo tradicional a la hora de que los futuros enfermeros almacenen y memoricen datos y argumenten las dudas que se puedan plantear a la hora de atender a las personas que recibirán los cuidados en un futuro cercano. Con todo, el nivel de adquisición de conocimiento en el alumnado, en ambos grupos, seguirá siempre siendo susceptible de mejora.

A la luz de los resultados que se obtengan, será recomendable diseñar y evaluar una secuencia de enseñanza y aprendizaje específica que permita mejorar el conocimiento del alumnado sobre el concepto de salud y enfermedad y los determinantes de la salud, y reforzar el importante rol de las enfermeras en la prevención y promoción de la salud.

Así, a modo de conclusión, mediante el desarrollo e implementación del proyecto que aquí se presenta, se pretende fomentar la excelencia en la docencia en enfermería, al mismo tiempo que se pretende fomentar la excelencia en el área de la investigación y ciencia enfermera. De esta forma, se podrá generar conocimiento sobre situaciones de salud con rigor científico y trasladarlo a la práctica.

Una educación de calidad contribuirá a mejorar la adquisición de un mayor nivel de conocimiento tanto declarativo como argumentativo del alumnado del ámbito de la enfermería, lo que a su vez posteriormente revertirá en una mejora de la calidad del cuidado profesional enfermero. Todo ello a su vez, también revertirá en una mejora de la salud individual de las personas, así como de la salud pública y comunitaria del

conjunto de la población, que se beneficiarán del uso y empleo de estrategias docentes más eficaces durante los estudios universitarios de grado.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

El presente trabajo de investigación ha recibido una ayuda específica de la convocatoria de proyectos de innovación educativa i^{3}KD Laborategia de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) para el periodo 2022-2023 (Código identificación referencia i^{3}kd22-32).

8. REFERENCIAS

Aglen, B. (2016). Pedagogical strategies to teach bachelor students evidence-based practice: A systematic review. Nurse Education Today, 36(1), 255-263. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.08.025

Arrue, M., Ruiz de Alegría, B., Zarandona, J. y Hoyos Cillero, I. (2017). Effect of a PBL teaching method on learning about nursing care for patients with depression. Nurse Education Today, 52, 109–115. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.02.016

Ausubel, D.P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva. Paidós.

Bengtsson, M. y Ohlsson, B. (2010). The nursing and medical students' motivation to attain knowledge. Nurse Education Today, 30(2), 150–156. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.07.005

Biley, F.C. y Smith, K.L. (1998). Exploring the potential of problem-based learning in nurse education. Nurse Education Today, 18(5), 353–361. https://doi.org/10.1016/0021-8634(92)80004-C

Briceño-León, R. (2000). Bienestar, salud pública y cambio social. En R. Briceño-León, M. De Souza y C. Coimbra (Coords.), Salud y equidad: una mirada desde las ciencias sociales (pp. 15-24). Fiocruz.

Casey, D. (2006). Nurses' perception, understanding and experiences of health promotion. Journal of Clinical Nursing, 16, 1039-1049. https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2007.01640.x

Clark, E. y Webster, B. (2012). Innovation and its contribution to the scholarship of learning and teaching. Nurse Education Today, 32(7), 729–731. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.06.001

Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2007). Research Methods in Education. 7th ed. Routledge Taylor and Francis Group.

Dante, A., Petrucci, C. y Lancia, L. (2013). European nursing students' academic success or failure: A post-Bologna Declaration systematic review. Nurse Education Today, 33(1), 46–52. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.10.001

Eriksson, K. (2014). The caring process. Liber AB.

Felten, P. (2013). Principles of Good Practice in SoTL. Teaching and Learning Inquiry: The ISSOTL Journal, 1(1), 121–125. https://doi.org/10.20343/teachlearninqu.1.1.121

Forsberg, E., Ziegert, K., Hult, H. y Fors, U. (2014). Clinical reasoning in nursing, a think-aloud study using virtual patients - a base for an innovative assessment. Nurse Education Today, 34(4), 538–542. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.07.010

Forsgren, S., Christensen, T. y Hedemalm, A. (2014). Evaluation of the case method in nursing education. Nurse Education in Practice, 14(2), 164-169. https://doi.org/10.1016/j.nepr.2013.08.003

Frenk, J., Chen, L., Bhutta Z.A., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., Fineberg, H., Garcia, P., Ke, Y., Kelley, P., Kistnasamy, B., Meleis, A., Naylor, D., Pablos-Mendez, A., Reddy, S., Scrimshaw, S., Sepulveda, J., Serwadda, D. y Zurayk, H. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. Lancet, 376(9756), 1923-1958. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61854-5

Gavidia, V. y Talavera, M. (2012). La construcción del concepto de salud. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 26, 161-175.

González-Chordá, V.M. y Maciá-Soler, M.L. (2015). Evaluation of the quality of the teaching-learning process in undergraduate courses in nursing. Revista Latino Americana Enfermagem, 23(4), 700-707. https:// doi: 10.1590/0104-1169.0393.2606

Guisasola, J., Ametller, J. y Zuza, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. Revista Eureka, 18(1), 1801-1818. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1801

Haith-Cooper, M. (2000). Problem-based learning within health professional education. What is the role of the lecturer? A review of the literature. Nurse Education Today, 20(4), 267–272. https://doi.org/10.1054/nedt.1999.0397

Hwang, S.Y. y Kim, M.J. (2006). A comparison of problem-based learning and lecture-based learning in an adult health nursing course. Nurse Education Today, 26(4), 315–321. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2005.11.002

Hwu Y.J., Coate, V.E. y Boore, J. (2001). The evolving concept of health in nursing research: 1988-1998. Patient Education and Counseling, 42(2), 105-114. https://doi.org/10.1016/s0738-3991(00)00107-5

Kennedy, D. (2007). Writing and using learning outcomes: a practical guide. University College Cork.

Lambert, N. (2012). Ban happy sheets! - Understanding and using evaluation. Nurse Education Today, 32(1), 1-4. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.05.020

Leff, E. (1997). El paradigma emergente. Trillas.

Levett-Jones, T., Hoffman, K., Dempsey, J., Jeong, S.Y-S., Noble, D., Norton, C.A., et al. (2010). The "five rights" of clinical reasoning: an educational model to enhance nursing students' ability to identify and manage clinically "at risk" patients. Nurse Education Today, 30(6), 515–520. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.10.020

Martin Cordero, J.I. (1998). El desarrollo conceptual. En A. Corral Iñigo, F. Gutierrez Martinez y P. Herranz Ybarra (Coords.), Psicología Evolutiva (pp. 289-318). Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Navarro, V. (1998). Concepto actual de la salud pública. En F. Martínez, P.L. Castellanos y V. Navarro, Salud Pública (pp.49-54). McGraw-Hill.

Organización Mundial de la Salud (1948). Constitución de la Organización Mundial de la Salud. Disponible en: https://www.who.int/es/about/governance/constitution [Consultado el 7 de diciembre de 2022]

Organización Mundial de la Salud (2009). Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud Informe de la Secretaría. Disponible en: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/A62/A62_9-sp.pdf [Consultado el 7 de diciembre de 2022]

Pagán Santini, R. H. (2013). El conocimiento conceptual y su representación. Disponible en https://www.filosofia.mx/el-conocimiento-conceptual-y-su-representacion/ [Consultado el 8 de diciembre de 2022]

Ramos Valverde, P., Moreno Rodríguez, M.C. y Rivera de los Santos, F. (2010) Hábitos de vida y promoción de la Salud: material didáctico. Conceptualización de la salud. Universidad de Sevilla.

Rodríguez Bello, L.I., (2004). El modelo argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación educativa. Revista Digital Universitaria. 5(1), 2-18.

Ruiz, T., Granados, G., Gutierrez, M. y Muñoz, M. (2011). Seminario integrado como metodología complementaria en la asignatura de Enfermería Geriátrica. Gerokomos, 22(3), 104–108. https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2011000300002

Salminen, L., Stolt, M., Saarikoski, M., Suikkala, A., Vaartio, H. y Leino-Kilpi, H. (2010). Future challenges for nursing education—a European perspective. Nurse Education Today, 30(3), 233–238. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2009.11.004

Strobel, J. y Van Barneveld, A. (2009). Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 3(1). https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046

Toulmin, S., Rieke R. y Janik, A. (1984). An introduction to reasoning. 2ª Edición. MacMillan.

Toulmin, S. (1958). The uses of argument. Cambridge University Press.

Yuan, H., Williams, B.A. y Fan L. (2008). A systematic review of selected evidence on developing nursing students' critical thinking through problem-based learning. Nurse Education Today, 28(6), 657–663. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2007.12.006

SALUD COMUNITARIA Y USO DEL PHOTOVOICE EN LA ASIGNATURA DE ENFERMERÍA COMUNITARIA EN EL GRADO DE ENFERMERÍA

MARÍA DOLORES RUIZ FERNÁNDEZ
Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina
Universidad de Almería

ISABEL MARÍA FERNÁNDEZ MEDINA
Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina
Universidad de Almería

1. INTRODUCCIÓN

La salud comunitaria es un avance en la evolución de la salud pública, al introducir la responsabilidad y la participación de los miembros de la comunidad en todos los procesos relacionados con la salud (Burstróm y Tao, 2020). Por tanto, cuando se hace referencia al concepto de salud comunitaria se debe entender como todas aquellas estrategias, actividades y métodos que están orientados a mejorar el estado de salud de una población definida (Armas, García, y Cofiño, 2018). Para ello, es necesario una valoración real de las necesidades de la población y una coordinación e integración de todas las actividades sociosanitarias y ambientales que se producen en la comunidad (Cubiño et al., 2019).

En los procesos de participación comunitaria es necesario generar un pensamiento crítico reflexivo, de tal modo que los sujetos pasen de ser objetos de estudio a objetos participantes en la toma de decisiones (Vals et al., 2020). De igual modo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito universitario se plantea cada vez más la utilización de metodologías activas para promover el pensamiento crítico (Siles-González et al, 2019). Esto es lo que se conoce como investigación acción participativa: "queremos conocer la realidad (investigación), queremos que este conocimiento la transforme (acción) y queremos llevar a cabo esta

transformación junto a las personas que viven dentro de esa realidad (participación)" (De Jesús Pérez-Van-Leenden, 2019). Así pues, se deben de responder a las cuestiones ¿para qué y por qué se hace? ¿Quién lo hace? ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? (Vals et al., 2020).

Una de las metodologías más utilizadas en investigación acción participativa es el uso del Photovoice o Fotovoz (Cubiño et al., 2019). Mediante fotos se crea un proceso de reflexión crítica sobre las necesidades de un determinado contexto (awareness), una reflexión sobre las dificultades en alcanzar dichas necesidades (ameliorate) y un deseo de transformación social y política (transformation) (Andina, 2020). En este contexto, encontramos como las imágenes fotográficas, bien sacadas por los propios estudiantes o bien utilizando imágenes de otros, han sido utilizadas con estudiantes del ámbito de la salud con el fin de promover su pensamiento crítico en diferentes áreas (Coronado et al., 2020). Por otra parte, últimamente está cobrando relevancia la utilización de información de redes sociales con el fin de promover la reflexión en el ámbito académico, puesto que se han convertido en un instrumento básico de adquisición de conocimiento en los estudiantes (Marín Díaz, y Cabero Almenara, 2019).

Con el fin de trabajar en salud comunitaria, como parte del contenido de la asignatura de Enfermería Comunitaria, se propone que los estudiantes exploren las imágenes de un tema concreto relacionado con la salud comunitaria a través de fotografías mostradas en redes sociales (Vals et al., 2020). Con el análisis de las imágenes pretendemos promover su reflexión sobre la salud comunitaria en nuestra sociedad y generar un pensamiento crítico, que implique la toma de decisiones (Catalani, y Minkler, 2010). Una de las temáticas que se abordan en esta asignatura son los estereotipos de género.

Un estereotipo de género es definido como "una opinión o prejuicio generalizado acerca de atributos o características que hombres y mujeres poseen o deberían poseer o de las funciones sociales que ambos desempeñan o deberían desempeñar" (ACNUDH, 2022). Estos estereotipos pueden ser negativos y perjudiciales, puesto que perpetúan una imagen irreal que no corresponde con la realidad de las profesiones sanitarias y especialmente, con la profesión enfermera (Liu et al, 2019). Durante la

pandemia por la COVID-19 los profesionales de la salud han sido los grandes protagonistas (Ioannidis, 2020). El sesgo de género ha sido visualizado desde un primer instante (Zhu et al., 2022). La capacidad crítica y analítica de los estudiantes de enfermería sobre determinados aspectos de la brecha de género y estereotipos mostrados en fotografías puede incrementar la visibilización de la profesión enfermera (Artacoz et al., 2018). Sin embargo, existe una falta significativa de investigación que examine el conocimiento por parte de los estudiantes de enfermería de esta realidad latente.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue estudiar las desigualdades de género en los profesionales sanitarios utilizando una metodología de investigación acción participativa, como es el Photovoice, en los estudiantes de enfermería y dentro de los contenidos de la asignatura de Enfermería Comunitaria en el Grado de Enfermería.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño del estudio

Estudio con diseño cualitativo. Photovoice es un método cualitativo que se utiliza en investigación acción participativa. Esta metodología permite a los individuos reflexionar y tomar conciencia sobre la realidad que les rodea, identificar los problemas, a la misma vez que formular soluciones. Por tanto, permite un proceso de reflexión y de cambio (Fradet 2012).

3.2. Participantes

Los participantes fueron alumnos de 4º curso del Grado de Enfermería de la Universidad de Almería, dentro de la asignatura "Enfermería Comunitaria II", que actualmente se encuentra inmersa en el plan de adaptación del nuevo plan de estudios (Plan 2020 Grado Enfermería). La selección de los participantes fue por conveniencia. En total participaron

22 alumnos con una media de edad de 21,8 años (DT=2,43), de los cuales 16 fueron mujeres y 6 hombres.

3.3. Procedimiento

En una primera sesión se les hizo a los alumnos una explicación teórica sobre los contenidos que se iban a trabajar, en este caso, los estereotipos y desigualdades de género. Posteriormente, se les explicó a los alumnos el objetivo del estudio y como realizar búsquedas de imágenes en redes sociales. Los estudiantes en esa sesión buscaron y seleccionaron en redes sociales (Twitter, Facebook Instagram) 3 imágenes que reflejaran y capturaran, aquellos aspectos más importantes de un determinado tema en salud comunitaria. Para ello, se siguieron unos criterios de búsqueda consensuados entre los miembros del grupo. Cada una de esas 3 imágenes iba acompañada de una reflexión, siguiendo el modelo SHOWED (Andina, 2020). En este modelo se les pedía que reflexionaran sobre cada una de las imágenes. En estas debían describir, lo que veían, que ocurría, como se relacionaba con sus vidas, debían de dar una explicación al por qué sucedía así, por qué las cosas eran así y como la imagen podría cambiar a las personas o educarlas (Wallerstein y Bernstein, 1988).

En la segunda sesión, la clase se dividió en grupos de 5 estudiantes. Cada estudiante expuso sus 3 imágenes seleccionadas junto con sus narrativas. Todo el grupo seleccionó las 5 imágenes/narrativas que consideró más representativas (30 min). Cada grupo de 5 expuso al resto de la clase sus imágenes. Tras la exposición de todos los grupos, se organizaron y clasificaron las imágenes/narrativas por temas, con ayuda del profesor. Se montó un collage con todas las fotografías (60 min). Dicho collage se expuso en un lugar visible de la facultad con el fin de promover el pensamiento crítico al resto de estudiantes.

3.4. Análisis de datos

La evaluación de los objetivos planteados se realizó mediante un análisis temático (Braun and Clarke, 2013). Se elaboró un cuestionario *ad hoc* con preguntas abiertas. El objetivo de este cuestionario fue que los alumnos evaluaran las percepciones obtenidas sobre la metodología utilizada

(Photovoice y/o Fotovoz) y si este método, sirvió para generar pensamiento crítico y reflexivo, además de otras habilidades como la adquisición de competencias en salud comunitaria. El análisis de las respuestas de los alumnos se realizó de forma manual. En primer lugar, se realizó un preanálisis, posteriormente una exploración de datos y por último, un tratamiento de los datos por inferencia e interpretación. Este análisis nos permitió obtener una serie de temas y subtemas. Se realizó una triangulación con las observaciones y las notas de campo del profesor y las fotos mostradas en el collage. Las conclusiones obtenidas se expusieron a los alumnos para confirmar su validez.

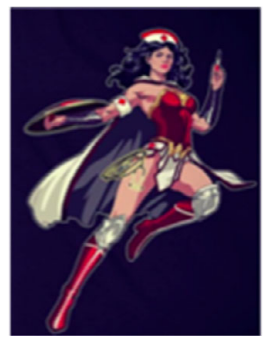
3.5. Consideraciones éticas

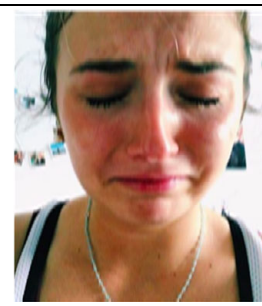
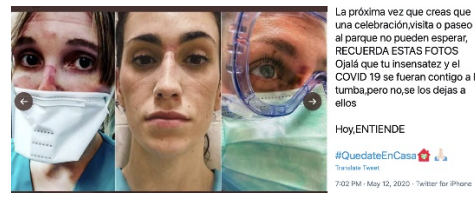
Los estudiantes fueron informados y expresaron su consentimiento para participar en el estudio mediante una hoja de consentimiento informado. En cualquier momento pudieron negarse o abandonar la participación en este. Se respetó el anonimato y confidencialidad de los participantes y los datos obtenidos fueron custodiados en un lugar adecuado. Se obtuvo la autorización de la Comisión de Ética e Investigación del Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Medicina de la Universidad de Almería.

4. RESULTADOS

En la tabla 1 se pueden observar los principales resultados.

TABLA 1. *Categorías, subcategorías y fotografías más representativas*

Categorías	Subcategorías	Algunas unidades representativas/significativas
Desigualdades de género	El hombre al frente de las profesiones sanitarias: micro-machismos	 Micromachismos
	Sexo y provocación mediante imágenes	 Imagen sexista de la profesión
Las emociones como eje de de-sigualdad	La sensibilidad, la cara oculta de las emociones	 Sensibilidad en las mujeres

	Llanto y fortaleza: dos mundos opuestos	 Debilidad emocional
	Desgaste físico y emocional	 Muestras de agotamiento en mujeres

4.1. Desigualdades de género

4.1.1. El hombre al frente de las profesiones sanitarias: micromachismos

Los participantes vieron reflejadas en las fotografías mostradas en redes sociales el rol masculino en la profesión sanitaria, y como este es visualizado en la sociedad como mayoritario. Incluso este estereotipo es aún más acentuado y normalizado en los puestos directivos. Esto ocurre en el ámbito de la medicina, donde la profesión culturalmente es interiorizada por el género masculino, aunque esta sea ejercida por mujeres. Sin embargo, la profesión enfermera está totalmente asociada al género femenino y al ámbito de los cuidados. Los cuidados están arraigados por parte de la sociedad a la mujer y perpetúan el rol tradicional asociado al género femenino, generando micromachismos.

> "Estamos muy acostumbrados a decir voy al médico y no a la médica, por lo que es muy difícil cambiar este pensamiento en la sociedad y más cuando vivimos todavía en una sociedad, en la que los micromachismos existen y los vemos normalizados" (A, P 10).

> "Podemos observar dos situaciones: la primera, la asociación de la profesión que abarca el campo de la enfermería al género femenino y, la asociación de la profesión que abarca el campo de la medicina al género masculino. Y, en segundo lugar, el sobreponer la labor de médico (hombre) a la labor de, según este usuario, enfermera (mujer)" (L, P18).

A pesar de tener asumidos estos roles en las profesiones sanitarias se ha dado visibilidad al rol del hombre en la profesión enfermera.

> "También se da visibilidad a los hombres en el campo de la enfermería ya que muchas personas piensan que este es un trabajo de mujeres y no es así, son muchos hombres los que se dedican a esta profesión" (A, P20).

Durante la crisis sanitaria se ha demostrado el empoderamiento de las mujeres, puesto que en ocasiones han asumido liderazgo en la gestión de los centros sanitarios. Por tanto, se han invertido los roles y se les ha liberado del rol que asumen en el ámbito doméstico inculcado por la sociedad.

> "Desde mi punto de vista han querido reflejar como en esta pandemia las mujeres hemos cogido más fuerza en el mundo laboral y sobre todo en el sector sanitario, dirigiendo centros sanitarios como en el texto dice y asumir unos roles, ya que la enfermería por ejemplo es una de las profesiones con un mayor porcentaje de mujeres. Mientras los maridos se han quedado en casa con los niños cuidándolos, y haciendo el rol de madre" (A7, P).

4.1.2. Sexo y provocación mediante imágenes

En las redes sociales ha quedado reflejado mediante las fotografías la sexualización de las enfermeras. Se han mostrado fotos de enfermeras con vestimentas sexys y provocativas, muy relacionadas con el estereotipo de género. Esto nos demuestra que esta percepción continua arraigada en la sociedad actual y a pesar que la pandemia, en la visualizado el trabajo que realiza la enfermera se sigue viendo a la enfermera como un objeto sexy.

> "Esta situación ocurre debido a los estereotipos de género que existen actualmente y a la mentalidad de parte de la población sobre la mujer en la profesión enfermera" (A, P13)

> "Vemos a las personas que nos cuidan como una representación sexy. Muy estereotipada, cuando simplemente son profesionales que hacen su trabajo"(A, P22).

4.2. Las emociones como eje de desigualdad

4.2.1. La sensibilidad, la cara oculta de las emociones.

Las fotografías de los profesionales sanitarios han reflejado a la mujer sanitaria como profesionales con mayor sensibilidad, mostrando ciertas emociones. Sin embargo, al hombre se le ha ubicado como a un guerrero que muestra fortaleza y dureza. Esta situación se ha intensificado durante la pandemia por la Covid-19. Para los estudiantes esta situación es vivida como un problema relacionado con los estereotipos y desigualdades de género que son asumidos culturalmente.

> "Actualmente, debido a la pandemia, todas las miradas han estado fijadas en los sanitarios, que han sido representados en infinidad de carteles, grafitis e ilustraciones de todos los tipos, pero la mayoría de ellos tienen una característica en común. Mientras que las mujeres son representadas con rostros tristes, llorosas o afligidas, los hombres son vistos como

> soldados o luchadores contra la enfermedad. Desde mi punto de vista, los autores de estas ilustraciones no lo están haciendo desde una perspectiva machista ni sexista, sino que el problema tiene una mayor profundidad, los roles de género que tan calados están en nuestra sociedad, los cuales están tan arraigados en nosotros y hasta que no indagamos en el tema, casi ninguno de nosotros se daría cuenta de las diferencias encontradas entre ambas fotos" (L, P56).

4.2.2. Llanto y fortaleza: dos mundos opuestos

En las imágenes que se han mostrado en los últimos tiempos se ha puesto de manifiesto una desigualdad a nivel emocional. Se relata una una desigualdad emocional en el control de las emociones en los profesionales sanitarios. A la mujer se la ve triste, llorando, afligida, abatida, mientras que las fotos subidas por los sanitarios hombres, mostraban a hombres cansados pero nunca llorando o tristes.

> "Esta imagen representa a las mujeres como aquellas que son emocionales, débiles, que tienen falta de control sobre sus emociones, que no son fuertes…ya que es algo que está socialmente impuesto y aceptado: las mujeres lloran, los hombres no" (A, P5).

> "Las mujeres son más débiles al expresar más sus sentimientos por las redes sociales y pensar que está situación les está afectando más a ellas" (A, P12).

4.2.3. Desgaste físico y emocional

Los participantes refieren que la mayoría de las imágenes son de mujeres expresando sus sentimientos. Es un hecho asumido y normalizado por la sociedad. Por este motivo, el desgaste físico y emocional ha sido expresado a través de las mujeres. Incluso se atribuye a la mujer la cualidad de ser más compasiva, aliviando el sufrimiento de los demás. Para los participantes los hombres también sufren, sin embargo, no muestran sus sentimientos a la sociedad. Este hecho ha sido intensificado durante la pandemia.

> "Podemos observar en las imágenes a varias mujeres en las que reflejan un gran malestar emocional y físico a través de las marcas en la piel y sus miradas. Mediante la utilización de fotos de mujeres, pretenden reflejar más el desgaste de los/as sanitarios/as…Lo que esté sucediendo es que son mujeres en primera línea frente a la COVID-19 y sufriendo por ello. Se les fotografía para visibilizar su desgaste físico y emocional. Principalmente, debemos normalizar el hecho de que los hombres

> también sufren (y más en situaciones de tanta carga emocional como la pandemia) y evitar que solo se intente dar apariencia de compasión a través de mujeres" (L, P50).
>
> "Las mujeres son más débiles al expresar más sus sentimientos por las redes sociales y pensar que está situación les está afectando más a ellas" (A, P20).

Los participantes expresaron que las mujeres carecen de las habilidades y actitudes para afrontar el sufrimiento. Además, refirieron que no son capaces de controlar y de gestionar las emociones ante situaciones adversas. Los participantes atribuyeron estas carencias al género femenino mostrando cierta desigualdad.

> "La enfermera muestra el desgaste tanto físico como emocional que ha sufrido durante esos días de trabajo. En relación con nuestra vida/salud, se puede decir que muchas veces como mujeres, no nos sentimos fuertes o lo suficientemente preparadas para afrontar desafíos" (A, P8).

5. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue estudiar las desigualdades de género utilizando el Photovice como metodología docente, en base a los contenidos de la asignatura de Enfermería Comunitaria en el Grado de Enfermería. Para ello, se exploraron imágenes de profesionales sanitarios en redes sociales. La metodología del photovoice pone en marcha la creatividad, reflexión y pensamiento crítico de los estudiantes (Badanta et al., 2020; Fernandes, Ferrerira y Marques, 2018).

Los resultados obtenidos recogen las desigualdades de género en el desarrollo y evolución de las profesiones sanitarias. En concreto, la profesión enfermera es mayoritariamente femenina (Méndez y García, 2019). Las mujeres representan el 66% del personal sanitario, llegando al 84% en el caso de las enfermeras (Boniol et al, 2019). Lo cierto es que la sociedad presenta matices de un sistema patriarcal y nos sitúa frente a un escenario con relaciones de poder invertidas (Pinzón et al., 2017). Incluso se visualiza en los puestos directivos en la sanidad, con una escasa visualización de las mujeres en el poder (Botello-Hermosa, y Casado-Mejía, 2022; Salguero y García, 2019). Sin embargo, la

pandemia ha mostrado todo lo contrario y ha visibilizado el liderazgo de la mujer en la gestión de los centros sanitarios.

En esta misma categoría, los alumnos recogen la sexualización de la mujer enfermera; centrando a la enfermería con unos roles y estereotipos tradicionales. Se visualiza a la mujer provocativa y ligada al sexo y no por sus cualidades como profesional (López-Verdugo et al., 2021). Por tanto, tal y como nos muestran las investigaciones aún existen estereotipos limitantes y sexistas (Godsey et al., t2020).

En la segunda categoría, se ha relacionado a las mujeres con mayor sensibilidad y expresividad emocional. Las emociones están muy mediadas por los estereotipos tradicionalmente asociados a hombres y mujeres (Martínez-Morato et al., 2021). En relación con otras investigaciones se ha descrito como los estereotipos sobre hombres y mujeres no solo afecta a la percepción que otras personas tengan sobre la enfermería, sino que también lo hace sobre los roles que deben cubrir en base a esos estereotipos (Teresa-Morales et al., 2022). Finalmente, los estudiantes resaltaron el aumento del impacto emocional en la figura de la enfermera. El estrés, el exceso laboral y la confrontación de sentimientos están haciendo mella en las capacidades de afrontamiento de las enfermeras (Ruiz-Fernández et al., 2020).

6. CONCLUSIONES

Los alumnos expresaron el rol de género asociado a las profesiones sanitarias. Percibieron que, a pesar de ser profesiones mayoritariamente femeninas, resalta el empoderamiento del género masculino. Los estereotipos de género son evidentes a través de las imágenes sexistas y provocativas que aparecen asociadas a la mujer sanitaria. Otro aspecto son las emociones, la sensibilidad y expresividad emocional que aparece en las mujeres sanitarias frente a la dureza y fortaleza de los hombres, y que han sido mostradas durante la pandemia.

Este estudio ha servido para estudiar las desigualdades de género en los profesionales sanitarios utilizando una metodología de investigación acción participativa, como es el Photovoice en los estudiantes de enfermería. Esta metodología ha permitido visibilizar las desigualdades de

género mediante la reflexión y la capacidad crítica en los estudiantes. Los alumnos han adquirido las competencias necesarias, dentro de los contenidos de la asignatura de Enfermería Comunitaria en el Grado de Enfermería, a la misma vez que ha generado empoderamiento para la toma de decisiones con respecto a este tema.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecemos al alumnado y a los profesores de la asignatura su participación en el proyecto de innovación docente *"Redes sociales y salud comunitaria: uso del Photovoice como metodología docente en los alumnos de enfermería*" Ref. 21_22_1_31. Convocatoria de Grupos en Innovación y Buenas Prácticas Docentes. Universidad de Almería. Bienio 2021 y 2022.

8. REFERENCIAS

Artazcoz, L., Chilet, E., Escartín, P., y Fernández, A. (2018). Incorporación de la perspectiva de género en la salud comunitaria. Informe SESPAS 2018. Gaceta Sanitaria, 32, 92-97.

ACNUDH. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. https://www.ohchr.org/SP/Issues/Women/WRGS/Pages/WRGSIndex.aspx., n.d. Consultado en enero del 2023.

Andina-Díaz, E. (2020). Using Photovoice to stimulate critical thinking: An exploratory study with nursing students. Revista Latino-Americana de Enfermagem, 28, e3314. http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3625.3314

Armas, C. S., García, M. H., y Cofiño, R. (2018). ¿De qué hablamos cuando hablamos de «salud comunitaria»? Informe SESPAS 2018. Gaceta Sanitaria, 32, 5-12.

Badanta, B., Acevedo-Aguilera, R., Lucchetti, G., & de Diego-Cordero, R. (2021). 'A picture is worth a thousand words'—A photovoice study exploring health professionals' experiences during the COVID-19 pandemic. Journal of Clinical Nursing, 30(23-24), 3657-3669.

Boniol, M., McIsaac, M., Xu, L., Wuliji, T., Diallo, K., & Campbell, J. (2019). Gender equity in the health workforce: analysis of 104 countries (No. WHO/HIS/HWF/Gender/WP1/2019.1). World Health Organization.

Disponible en: https://www.who.int/hrh/resources/gender_equity-health_workforce_analysis

Botello-Hermosa, A., y Casado-Mejía, R. (2022). Techos de cristal en las sociedades científicas y los colegios profesionales del ámbito de la salud en España en 2019. Gaceta Sanitaria, 36, 380-383.

Braun, V., y Clarke,V.(2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology 3, 77–101.

Burstróm, B. y Tao, W. (2020). Social determinants of health and inequalities in covid-19. European Journal of Public Health, 30(4), 617-618. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa095

Catalani, C., y Minkler, M. (2010). Photovoice: A review of the literature in health and public health. Health Education y Behavior, 37(3), 424-451.

Coronado, C., Freijomil-Vázquez, C., Fernández-Basanta, S., Andina-Díaz, E. and Movilla-Fernández, M. (2020). Using photovoice to explore the impact on a student community after including cross-sectional content on environmental sustainability in a university subject: a case study. International Journal of Sustainability in Higher Education. https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2020-0031

Cubiño, J., García, D. G., Cofiño, R., y Hernán-García, M. (2019). Técnicas de identificación de activos para la salud. Aplicable a cada centro de salud. FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria, 26(7), 18-26.

De Jesús Pérez-Van-Leenden, M. (2019). La investigación acción en la práctica docente. Un análisis bibliométrico (2003-2017). Magis, Revista Internacional de Investigación En Educación, 12(24), 177-192.

Fernandes C. S., Ferreira, F., & Marques, G. (2018). The use of the Photovoice methodology to determine the concept of family which nursing students have. Avances en Enfermería, 36 (1), 59-68.

Godsey, J. A., Houghton, D. M., & Hayes, T. (2020). Registered nurse perceptions of factors contributing to the inconsistent brand image of the nursing profession. Nursing Outlook, 68(6), 808-821.

Ioannidis, J. (2020). Global perspective of COVID-19 epidemiology for a full-cycle pandemic. European Journal of Clinical Investigation, 50(12), e13423. https://doi.org/10.1111/eci.13423

Liu, N. Y., Hsu, W. Y., Hung, C. A., Wu, P. L., y Pai, H. C. (2019). The effect of gender role orientation on student nurses' caring behaviour and critical thinking. International Journal of Nursing Studies, 89, 18–23. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.09.005

López-Verdugo, M., Ponce-Blandón, J. A., López-Narbona, F. J., Romero-Castillo, R., & Guerra-Martín, M. D. (2021). Social image of nursing. An integrative review about a yet unknown profession. Nursing Reports, 11(2), 460-474.

Marín Díaz, V., y Cabero Almenara, J. (2019). Las redes sociales en educación: desde la innovación a la investigación educativa. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22 (2), 25-33.

Martínez-Morato, S., Feijoo-Cid, M., Galbany-Estragués, P., Fernández-Cano, M. I., & Arreciado Marañón, A. (2021). Emotion management and stereotypes about emotions among male nurses: a qualitative study. BMC Nursing, 20(1), 1-10.

Méndez, A., y García, J. E. (2019). Escasa presencia de la mujer enfermera en puestos de poder. Revista Española de Enfermería de Salud Mental, (8). http://doi.org/10.35761/reesme.2019.8.04

Pinzón-Estrada, S. C., Aponte-Valverde, M. V., & Useche-Morillo, M. L. (2017). ¿Sexismo en enfermería? Una mirada desde la perspectiva de género a roles feminizados como el cuidado. Prospectiva. Revista de Trabajo Social e Intervención Social, 23 (1), 123–146.

Ruiz-Fernández, M. D., Ramos-Pichardo, J. D., Ibáñez-Masero, O., Cabrera-Troya, J., Carmona-Rega, M. I., y Ortega-Galán, Á. M. (2020). Compassion fatigue, burnout, compassion satisfaction and perceived stress in healthcare professionals during the COVID-19 health crisis in Spain. Journal of Clinical Nursing, 29(21-22), 4321-4330.

Siles-González, J., Solano-Ruiz, M.C (2017). Poesía y cuidados: un instrumento para la gestión de emociones y sentimientos en enfermería. Enfermería: Cuidados Humanizados, 6(2),33-48.

Teresa-Morales, C., Rodríguez-Pérez, M., Araujo-Hernández, M., & Feria-Ramírez, C. (2022). Current Stereotypes Associated with Nursing and Nursing Professionals: An Integrative Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(13), 7640.

Vals, B., Calderón, S., March, J. C., y Oltra, E. (2018). Formación en salud comunitaria: retos, amenazas y oportunidades. Informe SESPAS 2018. Gaceta Sanitaria, 32, 82-85.

Wallerstein, N., y Bernstein, E. (1988). Empowerment education: Freire's ideas adapted to health education. Health Education Quarterly, 15(4), 379–394. https://doi.org/10.1177/109019818801500402

Zhu, P., Wu, Q., Liu, X., Waidley, E., Ji, Q., y Xu, T. (2021). Gender Bias and the Lack of Equity in Pandemic Nursing in China: A Qualitative Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(19), 10273. https://doi.org/10.3390/ijerph181910273

UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA PARA VALORAR LA INFLUENCIA DEL ENTRENAMIENTO Y PERSONALIDAD EN LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES CRÍTICAS EN RESIDENTES DE ANESTESIOLOGÍA

JOSÉ Mª SISTAC BALLARÍN
Facultad de Medicina de la Universitat de Lleida

1. INTRODUCCIÓN

La realización de simulaciones en situaciones emergentes por parte de médicos internos residentes ha demostrado de manera positiva la adquisición de habilidades clínicas.[1] Aun así, sigue sin quedar claro qué factores psicológicos influyen a la hora de asumir el liderazgo en la realización de dichas simulaciones o ante una situación real

2. OBJETIVOS

A, mediante la simulación de situaciones críticas en quirófano, la influencia del entrenamiento y la personalidad entre residentes de anestesiología en la predisposición a asumir dicho liderazgo.

3. METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO:

Estudio experimental prospectivo.

ESCENARIO:

El estudio fue realizado en el aula de habilidades de la unidad docente del HUAV.

SELECCIÓN DE PARTICIPANTES:

Los participantes incluidos en el estudio fueron 11 residentes de anestesiología del HUAV y 10 residentes de anestesiología externos al HUAV.

DESARROLLO DE LA SIMULACIÓN:

Un día se convocó a los residentes externos al HUAV para llevar a cabo las simulaciones con ellos y otro día se convocó a los residentes del HUAV.

Justo antes de empezar la simulación e ir al aula de habilidades, se reunió a los participantes y se procedió a explicar el caso en concreto.

Una vez acabada dicha exposición se llevaba a 3 de los participantes a una sala para que se cambiaran de ropa y estuvieran listos para proceder al inicio de la simulación. En ese mismo momento, antes de empezar la simulación, se les midieron las constantes basales (FC, TA, SpO2) que se iban apuntando en una tabla (anexo 1). También se les pidió que rellenaran dos test psicológicos: Tipi (anexo 2), para detectar el tipo de personalidad y Stai Rasgo (anexo 3), para determinar la ansiedad latente de cada participante.

Al entrar en la sala, se desarrollaba una situación crítica de 18 minutos de duración, en la que los participantes realizaban su resolución, sin ninguna influencia externa. Allí se determinaba quién era el líder, mediante la observación y además se les tomaba la FC y la SpO2 durante la resolución del caso. Al terminar la simulación se les volvía a determinar las constantes basales (FC, TA, SpO2), así como el test Stai Estado (anexo 4).

Como características de diferenciación entre los dos grupos de residentes hay que tener en cuenta que los del HUAV tenían entrenamiento en esa misma aula en otras situaciones críticas. Por otro lado, los residentes externos al HUAV no se habían enfrentado nunca a este tipo de situaciones, más que los conocimientos teóricos que pudieran tener cada uno de ellos.

4. RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

Grupo entrenado:

De los 11 residentes del grupo entrenado 6 fueron mujeres y 5 hombres. Estos 11 residentes se agruparon en parejas (chico-chica) más un R2 que se unió a una de ellas. En este grupo no se pudieron anotar las constantes basales ya que la unidad docente permanecía cerrada debido a la pandemia del Covid-19. Por lo tanto, tampoco se pudieron hacer dichas tablas.

En el test TIPI los residentes hombres y mujeres se diferenciaron claramente en neuroticismo, con una p>0,02. Los hombres puntuaron más alto en esta personalidad con una M=4. Las mujeres tuvieron una desviación estándar muy baja en responsabilidad y los hombres en neuroticismo.

En los test Stai Rasgo y Stai Estado, se evidencia que la mayoría de mujeres (4 de las 6) se encuentran en el percentil 50-75 que equivale a un nivel de "ansiedad media". En el grupo de hombres, la distribución es más heterogénea, habiendo 3 hombres en este percentil 50-75 y 2 en otros percentiles distintos.

Grupo no entrenado

De los 10 residentes del grupo no entrenado, 6 fueron mujeres y 4 hombres. De estos 10 residentes, 3 fueron líderes. De los 3 líderes, 2 resultaron ser mujeres y 1 fue hombre.

En la tabla 3 se recogieron los datos de las constantes basales de los residentes. En cuanto a la FC: FC pre (M=83 y DE=18,398), FC intra (M=93 y DE=16,997), FC post (M=79 y DE= 15,342).

La TAS pre (M=130 y DE=18,699), la TAS post (M=137 y DE 17,859). La TAD pre (M=78 y DE=9,700), la TAD post (M=83,5 y DE= 8,708).

Por último los resultados de SpO2 fueron: SpO2 pre (M= 98,8 y DE= 1,229), SpO2 intra (M=96,5 y DE= 1,715) y SpO2 post (M= 97,9 y DE= 1,197).

En la tabla 5, en el test TIPI se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a las 5 esferas que abarca ("the big five"): extraversión (M= 4,15 y DS= 1,354), amabilidad (M= 5 y DE= 1,247), responsabilidad (M= 4,85 y DE= 1,292). Neuroticismo (M= 4,7 y DE= 1,183) y apertura a la experiencia (M=5,25 y DE= 0,857).

En el análisis psicológico de la ansiedad la puntuación media fue de 28,9 con una DS de 3,14 en Stai Rasgo (tabla 6), 3 participantes resultaron tener un nivel de ansiedad "elevado" y los 7 restantes nivel de ansiedad "medio".

En el Stai Estado (tabla 7) la puntuación media fue de 25 y DS de 3,055. Los 10

participantes resultaron tener un nivel de ansiedad "medio".

ANÁLISIS COMPARATIVO:

En primer lugar se compararon los diferentes parámetros entre mujeres y hombres:

La tabla 4 compara los parámetros fisiológicos en los diferentes sexos. Se puede ver que la FC tanto en el momento inicial, medio como en el final es superior en mujeres que en hombres. Ocurre lo contrario en la TAS y TAD que es mayor en hombres.

En segundo lugar se compararon los líderes y los ayudantes. Tanto en el grupo no entrenado como en el entrenado el liderazgo fue mayoritariamente por mujeres. Se observó además que en las líderes se obtuvieron mayores FC en todos los tiempos del estudio. También la FC final era más alta respecto a la primera en los líderes, al contrario que en los ayudantes, que fue menor durante todo el tiempo.

5. DISCUSIÓN

En el grupo no entrenado, en los test Stai que perciben el grado de ansiedad, los líderes y los ayudantes tuvieron un mismo nivel de ansiedad en el Stai Estado. En el Stai Rasgo hubo 3 de los ayudantes que obtuvieron un nivel de ansiedad más elevado que los líderes.

En cuanto a la personalidad, medida con el test TIPI, los líderes resultaron puntuar alto en amabilidad pero bajo en extraversión en comparación con los ayudantes. Esto sugiere que sean personas altruistas, compasivas, confiadas, francas, empáticas y sensibles con los demás y por otra parte reservadas, socialmente distantes excepto con amigos íntimos.

En el grupo entrenado, el test Stai Rasgo reveló una media en ayudantes ligeramente más baja respecto a la media total, además de una DS significativamente más alta en líderes (4,57) que en ayudantes (2,87), obteniéndose una $p>0,02$.

En Stai Estado ocurrió lo contrario en cuanto a las medias, menor en el grupo de líderes respecto a la media global. Y se obtuvieron una DS muy similares en ambos grupos (4,91 y 4,21).

En el test TIPI el grupo líder destaca con una baja puntuación en extraversión, respecto a la media total y respecto a ayudantes, datos justificados con una $p>0,02$. Los ayudantes tuvieron una media más alta en la amabilidad, responsabilidad y apertura a la experiencia.

6. CONCLUSIONES

Los residentes del grupo entrenado resultaron tener una ansiedad más baja ante la situación de estrés que suponía la simulación en comparación con el otro grupo. Además, las mujeres que resultaron ser líderes en el grupo entrenado, demostraron un control de la situación con FC más bajas que las líderes del grupo no entrenado, demostrándose así la influencia del entrenamiento en la resolución de situaciones críticas.

En los test de personalidad, los líderes resultaron ser los menos extrovertidos. Por otra parte los hombres destacaron en neuroticismo reflejando así más inestabilidad emocional, tanto en uno como en otro grupo.

Por ello concluimos que el entrenamiento continuado puede favorecer un mayor autocontrol y dominio al enfrentarse a situaciones críticas reales.

7. REFERENCIAS

Girzadas D, Delis S, Bose S, Hall J, Rzechula K, Kulstad E. Measures of Stress and Learning Seem to be Equally Affected Among All Roles in a Simulation Scenario. Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare. 2009;4(3):149-154.

Kim J, Hur M, Kim H. The efficacy of simulation-based and peer-learning handover training for new graduate nurses. Nurse Education Today. 2018;69(4):14-19.

Sigwalt F, Petit G, Evain J, Claverie D, Bui M, Guinet-Lebreton A et al. Stress Management Training Improves Overall Performance during Critical Simulated Situations. Anesthesiology. 2020;9(2):5-7.

Vortman R. Using Simulation-Based Education to Improve Team Communication During a Massive Transfusion Protocol in the OR. AORN Journal. 2020;111(4):393-400.

Grant V, Wolff M, Adler M. The Past, Present, and Future of Simulation-based Education for Pediatric Emergency Medicine. Clinical Pediatric Emergency Medicine. 2016;17(3):159-168.

Naggar M, Almaeen A. Student's perception towards medical-simulation training as a method for clinical teaching. Journal of the Pakistan Medical Association. 2020;70(4):618-623.

Ruetzler K, Smereka J, Abelairas-Gomez C, Frass M, Dabrowski M, Bialka S et al. Comparison of the new flexible tip bougie catheter and standard bougie stylet for tracheal intubation by anesthesiologists in different difficult airway scenarios: a randomized crossover trial. BMC Anesthesiology. 2020;20(1):30-35.

Bhagwat M. Simulation and anaesthesia. Indian Journal of Anaesthesia. 2012;56(1):14-20.

Schwid H, O'Donnell D. Anesthesiologists' Management of Simulated Critical Incidents. Anesthesiology. 1992;76(4):495-501.

Kolawole H, Guttormsen A, Hepner D, Kroigaard M, Marshall S. Use of simulation to improve management of perioperative anaphylaxis: a narrative review. British Journal of Anaesthesia. 2019;123(1):e104-e109.

8- TABLAS Y GRAFICOS

8.1. CONTROL INDIVIDUAL DE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

Nº	Género	FC pre	FC intra	FC post	TA pre	TA post	SpO2 pre	SpO2 intra	SpO2 post

TIPI

Nombre_____

TIPI

Fecha_____

A continuación encontrará una serie de rasgos de personalidad que pueden o no resultar de aplicación para Ud. Escriba, en cada espacio en blanco, el número que mejor refleja su grado conformidad o de disconformidad con el enunciado. Usted debe evaluar el grado en que cada par de rasgos de cada línea le son de aplicación.

Use la escala siguiente:

1	2	3	4	5	6	7
Muy en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	Ni acuerdo ni desacuerdo	Un poco de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo

Me veo a mí mismo/a como:

_____ 1.Extrovertido, entusiasta

_____ 2. Criticón, peleador

_____ 3. Confiable, controlado

_____ 4. Nervioso, se altera fácilmente

_____ 5. Abierto a nuevas experiencias, con múltiples intereses

_____ 6. Reservado, callado___ 7. Comprensivo, afectuoso

_____ 8. Desorganizado, descuidado

_____ 9. Calmo, emocionalmente estable

_____10. Convencional, poco creativo

1) STAI RASGO

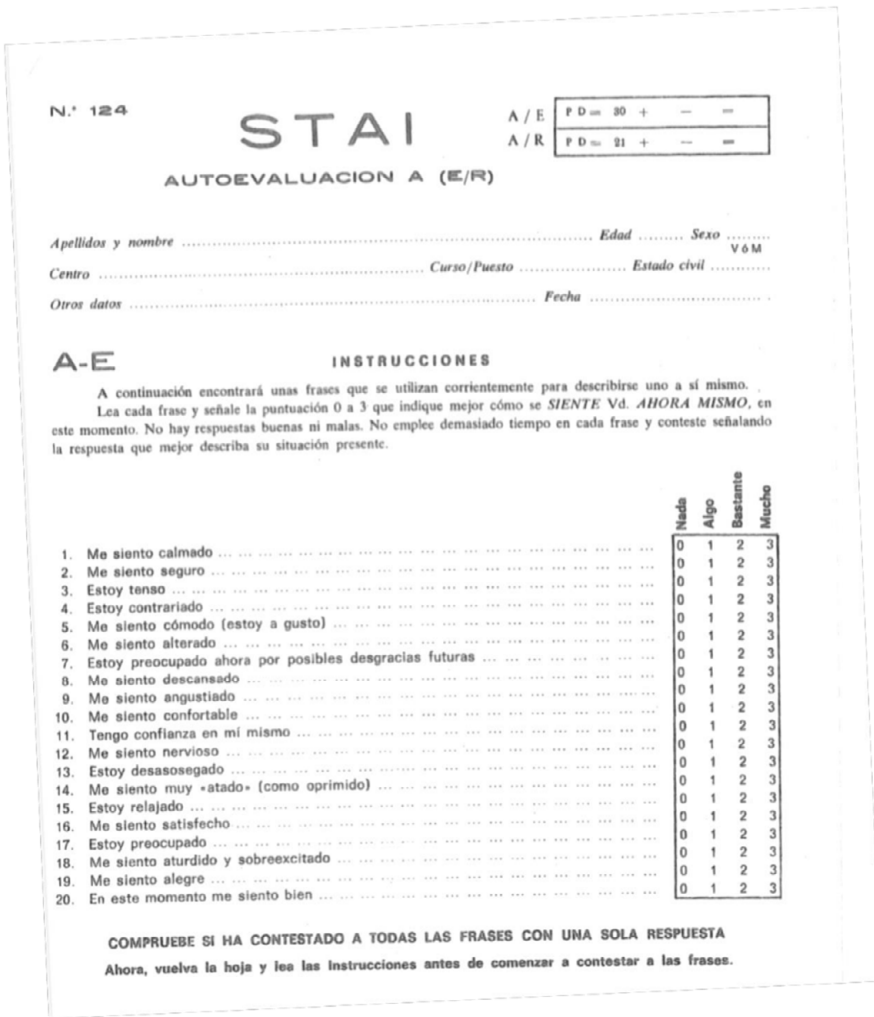
A-R

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación 0 a 3 que indique mejor cómo se *SIENTE* Vd. *EN GENERAL* en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente Vd. generalmente.

		Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
21.	Me siento bien	0	1	2	3
22.	Me canso rápidamente	0	1	2	3
23.	Siento ganas de llorar	0	1	2	3
24.	Me gustaría ser tan feliz como otros	0	1	2	3
25.	Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0	1	2	3
26.	Me siento descansado	0	1	2	3
27.	Soy una persona tranquila, serena y sosegada	0	1	2	3
28.	Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0	1	2	3
29.	Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0	1	2	3
30.	Soy feliz	0	1	2	3
31.	Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0	1	2	3
32.	Me falta confianza en mí mismo	0	1	2	3
33.	Me siento seguro	0	1	2	3
34.	Evito enfrentarme a las crisis o dificultades	0	1	2	3
35.	Me siento triste (melancólico)	0	1	2	3
36.	Estoy satisfecho	0	1	2	3
37.	Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0	1	2	3
38.	Me afectan tanto los desengaños, que no puedo olvidarlos	0	1	2	3
39.	Soy una persona estable	0	1	2	3
40.	Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales, me pongo tenso y agitado.	0	1	2	3

STAI ESTADO



N.º 124

STAI

A / E
A / R

AUTOEVALUACION A (E/R)

Apellidos y nombre ..... *Edad* ..... *Sexo* ..... V 6 M

Centro ..... *Curso/Puesto* ..... *Estado civil* .....

Otros datos ..... *Fecha* .....

A-E

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación 0 a 3 que indique mejor cómo se *SIENTE* Vd. *AHORA MISMO*, en este momento. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
1. Me siento calmado	0	1	2	3
2. Me siento seguro	0	1	2	3
3. Estoy tenso	0	1	2	3
4. Estoy contrariado	0	1	2	3
5. Me siento cómodo (estoy a gusto)	0	1	2	3
6. Me siento alterado	0	1	2	3
7. Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	0	1	2	3
8. Me siento descansado	0	1	2	3
9. Me siento angustiado	0	1	2	3
10. Me siento confortable	0	1	2	3
11. Tengo confianza en mí mismo	0	1	2	3
12. Me siento nervioso	0	1	2	3
13. Estoy desasosegado	0	1	2	3
14. Me siento muy «atado» (como oprimido)	0	1	2	3
15. Estoy relajado	0	1	2	3
16. Me siento satisfecho	0	1	2	3
17. Estoy preocupado	0	1	2	3
18. Me siento aturdido y sobreexcitado	0	1	2	3
19. Me siento alegre	0	1	2	3
20. En este momento me siento bien	0	1	2	3

COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS FRASES CON UNA SOLA RESPUESTA

Ahora, vuelva la hoja y lee las instrucciones antes de comenzar a contestar a las frases.

9. TABLAS

TABLA 1:

TIPI: Se utilizó el Ten-Item Personality Inventory (TIPI), desarrollado por Gosling, Rentfrow y Swan. Es una escala de 10 ítems desarrollada para evaluar la personalidad según el modelo de los Cinco Grandes Factores (Big-Five). No hay puntos de corte. Trata de averiguar qué dimensión predomina en cada persona (cuál puntúa más).

Cada factor está evaluado por un par de ítems: E 1/6, A 2/7, C 3/8, N 4/9 y O 5/10.

– BIG- FIVE Puntuación alta Puntuación baja

Extraversión (E)	Le caracterizan la asertividad y el dinamismo. Es sociable, arriesgada, despreocupada y optimista.	Reservada, socialmente distante, excepto con amigos íntimos.
Amabilidad (A)	Altruista, compasiva, confiada, franca, empática y sensible con los demás.	Fría, egocéntrica, escéptica, manipuladora y competitiva. No le preocupa lo que les pueda pasar a la gente de su alrededor ni al mundo en general.
Responsabilidad (C)	Presenta sentido del deber, a la organización, al orden, búsqueda de objetivos, autodisciplina y eficiencia.	Impulsiva, poco reflexiva e incapaz de organizarse. No suele respetar las obligaciones personales ni sociales.
Neuroticismo (N)	Inestabilidad emocional con tendencia a hipersensibilidad emocional, suele ser ansiosa, preocupada, con frecuentes cambios de humor y depresiones.	Tiende a responder emocionalmente de manera proporcionada y controlada, y tras una elevación emocional vuelven a su estado habitual de forma rápida.
Apertura a la experiencia (O)	Mantienen valores e ideas no convencionales y amplitud de intereses. Imaginación activa, sensibilidad estética, atención a las vivencias internas, curiosidad intelectual e independencia de juicio.	Conservadora y tiende a seguir caminos marcados. Le cuesta encontrar nuevas vías para afrontar los problemas, sin gustarles los cambios. Suele ser religiosa.

TABLA 2:

STAI RASGO Y STAI ESTADO: Los valores obtenidos con el test se corrigen en forma de percentil.

- P77-99: correspondería a una ansiedad elevada.
- p50-75: refleja una ansiedad media.
- p1-45**:** la ansiedad es poco perceptible.

Cada puntuación obtenida se corresponde a un percentil en función de si se trata de una mujer o un hombre.

- STAI Definición Baremo

Rasgo	Determina una propensión ansiosa, relativamente estable, que caracteriza a los individuos con tendencia a percibir las situaciones como amenazadoras.		Mujer	Hombre
		P77-99	33-60pts.	26-60pts.
		p50-75	24-32pts.	19-25pts.
		p1-45	0-23pts.	0-18pts.
Estado	Evalúa un estado emocional transitorio que se genera por sentimientos subjetivos, conscientemente percibidos, de atención y aprensión y por hiperactividad del sistema nervioso autónomo.		Mujer	Hombre
		P77-99	32-60pts.	29-60pts.
		p50-75	21-31pts.	19-28pts.
		p1-45	0-20pts.	0-18pts.

TABLA 3: CONSTANTES BASALES GRUPO NO ENTRENADO.

Nº	Género	Líder	FC pre	FC intra	FC post	TAS pre	TAD pre	TAS post	TAD post	SpO2 pre	SpO2 intra	SpO2 post
1	F		89	110	87	118	68	141	89	100	93	99
2	F		68	81	62	132	78	138	79	98	98	96
3	M	L	93	103	101	162	78	156	82	99	97	98
4	M		78	77	77	134	81	141	88	100	95	98
5	F		126	101	88	126	78	123	78	99	95	97
6	M		60	61	57	125	88	133	85	100	98	100
7	F	L	86	112	95	123	74	148	86	99	98	99
8	M		82	83	86	162	99	164	102	96	98	97
9	F		68	93	60	111	68	113	75	99	96	98
10	F	L	76	109	72	108	69	108	71	98	97	97
M			82,6	93	78,5	130,1	78,1	136,5	83,5	98,8	96,5	97,9
DE			18,398 06753	16,977 10877	15,342 38863	18,699 079	9,7005 1545	17,859 01577	8,7082 33652	1,2292 725 94	1,7159 38357	1,19721 9

TABLA: 4: CONSTANTES BASALES MUJERES VS. HOMBRES.

Nº	Género	Líder	FC pre	FC intra	FC post	TAS pre	TAD pre	TAS post	TAD post	SpO2 pre	SpO2 intra	SpO2 post
1	F		89	110	87	118	68	141	89	100	93	99
2	F		68	81	62	132	78	138	79	98	98	96
5	F		126	101	88	126	78	123	78	99	95	97
7	F	L	86	112	95	123	74	148	86	99	98	99
9	F		68	93	60	111	68	113	75	99	96	98
10	F	L	76	109	72	108	69	108	71	98	97	97
MEDIA			85,5	101	77,33333333	119,6666667	72,5	128,5	79,66666667	98,83333333	96,16666667	97,66666667
DESV EST			21,70483817	12,08304597	14,71980144	9,13600934	4,806245936	16,23268308	6,742897498	0,752772653	1,940790217	1,211060142
Nº	Género	Líder	FC pre	FC intra	FC post	TAS pre	TAD pre	TAS post	TAD post	SpO2 pre	SpO2 intra	SpO2 post
3	M	L	93	103	101	162	78	156	82	99	97	98
4	M		78	77	77	134	81	141	88	100	95	98
6	M		60	61	57	125	88	133	85	100	98	100
8	M		82	83	86	162	99	164	102	96	98	97
MEDIA			78,25	81	80,25	145,75	86,5	148,5	89,25	98,75	97	98,25
DESV EST			13,72042273	17,35895542	18,39157416	19,12023361	9,327379063	14,05939781	8,845903006	1,892969449	1,414213562	1,258305739

TABLA 5: TIPI GRUPO NO ENTRENADO.

	Extraversión	Amabilidad	Responsabilidad	Neuroticismo	Apertura a la experiencia	Líder
1	6	5	6	5,5	6	
2	2,5	6,5	5	4,5	6	
3	4	6	4	5,5	5	L
4	4	3,5	4	6	5,5	
5	5,5	5	6	3	6,5	
6	5,5	5	4,5	5	5	
7	4	5	2	4,5	5	L
8	5	2,5	5	2,5	5,5	
9	2	5	6	6	4,5	
10	3	6,5	6	4,5	3,5	L
M	4,15	5	4,85	4,7	5,25	
DE	1,355031775	1,247219129	1,29206983	1,183215957	0,857969178	

TABLA 6: STAI RASGO GRUPO NO ENTRENADO.

Nº de pregunta	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	TOTAL	GÉNERO	Corrección	Nivel ansiedad
1	2	1	0	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	1	27	F	p50- 75	media
2	3	2	1	1	0	1	2	1	1	3	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	30	F	p50- 75	media
3	3	2	0	1	0	1	1	3	1	3	0	2	1	1	2	1	2	2	3	1	25	M	p50-75	media
4	3	1	1	0	0	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	3	1	29	M	p77- 99	elevada
5	3	1	1	2	1	2	1	1	1	3	2	1	1	1	0	2	1	1	2	2	29	F	p50-75	media
6	3	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	36	M	p77- 99	elevada

TABLA 7: STAI ESTADO GRUPO NO ENTRENADO.

Nº de pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL	GÉNERO	Corrección	Nivel ansiedad
1	1	2	2	1	1	1	0	3	0	2	1	2	0	0	1	1	0	1	2	1	22	F	p50-75	media
2	0	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	3	2	0	1	2	2	1	2	2	31	F	p50-75	media
3	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	0	0	2	1	1	1	3	2	28	M	p50-75	media
4	1	2	2	1	1	1	1	2	0	1	2	2	0	0	1	1	0	0	2	2	22	M	p50-75	media
5	1	0	2	2	0	3	3	0	2	0	0	2	1	1	0	0	2	2	0	1	22	F	p50-75	media
6	1	0	2	2	1	2	2	0	2	1	1	2	1	0	0	1	2	2	1	1	24	M	p50-75	media
7	1	0	2	1	1	2	3	1	1	2	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	24	F	p50-75	media
8	0	0	3	0	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	24	M	p50-75	media
9	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	25	F	p50-75	media
10	0	0	3	2	0	3	3	1	2	1	1	3	2	1	1	0	2	2	0	1	28	F	p50-75	media
M	25																							
DS	3,0550 50463																							

UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA EN LA PERCEPCIÓN DE ROLES EN SITUACIONES CRÍTICAS EN ESTUDIANTES DE MEDICINA

JOSÉ Mª SISTAC BALLARÍN
Facultad de Medicina de la Universitat de Lleida

1. INTRODUCCIÓN

En el día a día de un profesional de la medicina, ocurren situaciones de todo tipo, muchas de las cuales son estresantes y conllevan la necesidad de actuar y tomar de forma rápida decisiones para solventar el problema de forma satisfactoria.

Ante el amplio abanico de personalidades diferentes con más o menos capacidad para afrontar el estrés que existen, en este trabajo se intentó analizar la respuesta al estrés de una población aleatoria de estudiantes de medicina. Para ello, fueron sometidos a un entorno crítico simulado.

Es así como, mediante un análisis de parámetros fisiológicos y psicológicos, se intentó definir el rol de líder.

2. OBJETIVOS

Analizar el tipo de personalidad en los lideres en estudiantes de medicina al enfrentarse a una situación crítica

3. METODOLOGÍA

Estudio experimental y prospectivo en el cual participaron 24 estudiantes de sexto curso de medicina de la Universidad de Lleida. Como criterio de exclusión se consideró la toma de fármacos.

Se convocaron por parejas en el Aula de Habilidades de la Unidad Docente del hospital Arnau de Vilanova. Allí, se les informó de la finalidad del estudio: medirles rasgos fisiólogicos y psicológicos que puedan favorrecer el liderazgo ante una situación médica estresante representada en una simulación médica avanzada (SMA).

Antes de comenzar la SMA (tiempo 0), por un lado, se midieron los valores fisiológicos basales de cada participante: TA, con el tensiometro Omron M3; saturación arterial de oxígeno y FC, con el pulsioxímetro Excelvan. Dichos datos se recopilaron en unas tablas impresas para cada participante (anexo 1).

Por otro lado, se les facilitaron dos test psicológicos: Tipi (anexo 1), para detectar el tipo de personalidad (tabla 1) y Stai Rasgo (anexo 2), para determinar la ansiedad latente de cada participante (tabla 2). Para ello se empleó un tiempo de 10 minutos.

Después, comenzaron la SMA bajo la tutela del Dr. Sistac (anestesista del HUAV) y acompañados de una residente de anestesia y una estudiante de sexto curso para la recogida de datos. Ninguno de los participantes sabía el caso médico al que iban a ser expuestos, siendo éste igual para las doce parejas: una fibrilación ventricular en un SimMan de Laerdal, que duraba 12 minutos

Se decidieron tres tiempos de corte: tiempo 1 (a los dos minutos de comenzar la simulación) y tiempo 2 (a los seis minutos) para revalorar la FC y Sat O2 con los pulsioxímetros.

No importó si la manera de solventar el caso médico era correcta o no. El objetivo era la recopilación de datos para analizar el estrés y la observación para poder adjudicar el rol de lider a uno de los voluntarios en función de sí sobresalía respecto a su compañero a la hora de asumir el control.

Al finalizar la simulación (tiempo 3) y sin dejar tiempo de descanso, se les tomó por última vez la TA, FC y Sat. O2. Además, se les facilitó un tercer test: Stai Estado (anexo 3) que servía para medir la ansiedad transitoria en la que se encontraban como consecuencia por haber realizado la SMA(tabla 2).

Todos los parámetros se recogieron en una base de datos del programa SPSS y se realizó un análisis estadístico no paramétrico.

4- FIGURAS Y TABLAS

CONTROL INDIVIDUAL DE LOS PARÁMETROS FISIOLÓGICOS:

ROL:

SEXO:

VALOR	PREVIO	INICIO	MEDIO	FINAL
FC				
SAT O2				
TA				

Tipi:

Nombre_____ Fecha_____

TIPI

A continuación encontrará una serie de rasgos de personalidad que pueden o no resultar de aplicación para Ud. Escriba, en cada espacio en blanco, el número que mejor refleja su grado conformidad o de disconformidad con el enunciado. Usted debe evaluar el grado en que cada par de rasgos de cada línea le son de aplicación.

Use la escala siguiente:

1	2	3	4	5	6	7
Muy en desacuerdo	Bastante en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	Ni acuerdo ni desacuerdo	Un poco de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo

Me veo a mí mismo/a como:

_____ 1. Extrovertido, entusiasta
_____ 2. Criticón, peleador
_____ 3. Confiable, controlado
_____ 4. Nervioso, se altera fácilmente
_____ 5. Abierto a nuevas experiencias, con múltiples intereses
_____ 6. Reservado, callado

_____ 7. Comprensivo, afectuoso
_____ 8. Desorganizado, descuidado

_____ 9. Calmo, emocionalmente estable
_____10. Convencional, poco creativo

– Stai Rasgo:

A-R

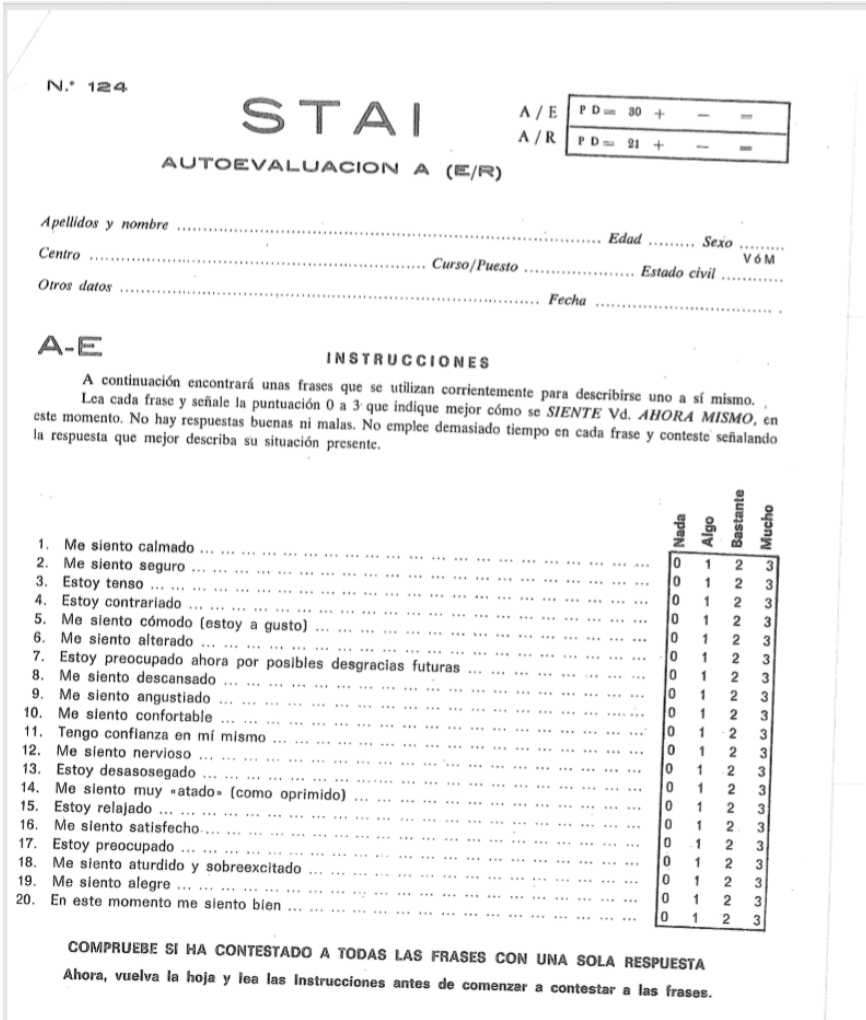
INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo.

Lea cada frase y señale la puntuación 0 a 3 que indique mejor cómo se *SIENTE* Vd. *EN GENERAL* en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente Vd. generalmente.

		Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
21.	Me siento bien	0	1	2	3
22.	Me canso rápidamente	0	1	2	3
23.	Siento ganas de llorar	0	1	2	3
24.	Me gustaría ser tan feliz como otros	0	1	2	3
25.	Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0	1	2	3
26.	Me siento descansado	0	1	2	3
27.	Soy una persona tranquila, serena y sosegada	0	1	2	3
28.	Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0	1	2	3
29.	Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0	1	2	3
30.	Soy feliz	0	1	2	3
31.	Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0	1	2	3
32.	Me falta confianza en mí mismo	0	1	2	3
33.	Me siento seguro	0	1	2	3
34.	Evito enfrentarme a las crisis o dificultades	0	1	2	3
35.	Me siento triste (melancólico)	0	1	2	3
36.	Estoy satisfecho	0	1	2	3
37.	Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0	1	2	3
38.	Me afectan tanto los desengaños, que no puedo olvidarlos	0	1	2	3
39.	Soy una persona estable	0	1	2	3
40.	Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales, me pongo tenso y agitado.	0	1	2	3

– Stai Estado:



N.º 124

STAI

AUTOEVALUACION A (E/R)

A / E PD = 30 + − =

A / R PD = 21 + − =

Apellidos y nombre ..... *Edad* ..... *Sexo* ..... V ó M

Centro ..... *Curso/Puesto* ..... *Estado civil* .....

Otros datos ..... *Fecha* .....

A-E

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación 0 a 3 que indique mejor cómo se *SIENTE* Vd. *AHORA MISMO*, en este momento. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
1. Me siento calmado	0	1	2	3
2. Me siento seguro	0	1	2	3
3. Estoy tenso	0	1	2	3
4. Estoy contrariado	0	1	2	3
5. Me siento cómodo (estoy a gusto)	0	1	2	3
6. Me siento alterado	0	1	2	3
7. Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	0	1	2	3
8. Me siento descansado	0	1	2	3
9. Me siento angustiado	0	1	2	3
10. Me siento confortable	0	1	2	3
11. Tengo confianza en mí mismo	0	1	2	3
12. Me siento nervioso	0	1	2	3
13. Estoy desasosegado	0	1	2	3
14. Me siento muy «atado» (como oprimido)	0	1	2	3
15. Estoy relajado	0	1	2	3
16. Me siento satisfecho	0	1	2	3
17. Estoy preocupado	0	1	2	3
18. Me siento aturdido y sobreexcitado	0	1	2	3
19. Me siento alegre	0	1	2	3
20. En este momento me siento bien	0	1	2	3

COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS FRASES CON UNA SOLA RESPUESTA

Ahora, vuelva la hoja y lea las instrucciones antes de comenzar a contestar a las frases.

TABLAS

TIPI: se utilizó el Ten-Item Personality Inventory (TIPI), desarrollado por Gosling, Rentfrow y Swan. Es una escala breve (10 ítems) desarrollada para evaluar la personalidad según el modelo de los Cinco Grandes Factores (Big-Five). No hay puntos de corte. Trata de averiguar qué dimensión predomina en cada persona (en cual puntua más).

BIG- FIVE	Puntuación alta	Puntuación baja
Neuroticismo (N)	Inestabilidad emocional con tendencia a hipersensibilidad emocional, suele ser ansiosa, preocupada, con frecuentes cambios de humor y depresiones.	Tiende a responder emocionalmente de manera proporcionada y controlada, y tras una elevación emocional vuelven a su estado habitual de forma rápida.
Extraversión (E)	Le caracterizan la asertividad y el dinamismo. Es sociable, arriesgada, despreocupada y optimista.	Reservada socialmente, distante, excepto con amigos íntimos y previsora.
Apertura a la experiencia (O)	Mantienene valores e ideas no convencionales y amplitud de intereses. Presenta imaginación activa, sensibilidad estética, atención a las vivencias internas, curiosidad intelectual e independencia de juicio.	Consevadora y tiende a seguir caminos marcados. Le cuesta encontrar nuevas vías para afrontar los problemas, sin gustarles los cambios. Suele ser más religiosa.
Amabilidad (A)	Altruista, compasiva, confiada, franca, empática y sensible con los demás.	Fría, egocéntrica, escéptica, manipuladora y competitiva. No le preocupa lo que les pueda pasar a la gente de su alrededor ni al mundo en general.
Responsabilidad (C)	Presenta sentido del deber, a la organización, al orden, búsqueda de objetivos, autodisciplina y eficiencia.	Impulsiva, poco reflexiva e incapaz de organizarse. No suele respetar las obligaciones personales ni sociales.

- **STAI RASGO Y STAY ESTADO:** se corrigen en forma de percentil:
- **p99** : se correspondería a una ansiedad elevada
- **p50** : refleja una ansiedad media.
- **p1:** ansiedad apenas perceptible.

Cada percentil se corresponde a su vez con una puntuación obtenida en el test y varía en función de si se trata de una mujer o un hombre.

Stai	Definición	Baremo		
Rasgo	Determina una propensión ansiosa, relativamente estable, que caracteriza a los individuos con tendencia a percibir las situaciones como amenazadoras.		Mujer	Hombre
		p99	49-60pts.	46-60pts.
		p50	24pts.	19pts.
		p1	0-7pts.	0-4pts.
Estado	Determina un valúa un estado emocional transitorio que se genera por sentimientos subjetivos, conscientemente percibidos, de atención y aprensión y por hiperactividad del sistema nervioso autónomo		Mujer	Hombre
		p99	54-60pts.	47-60pts.
		p50	21pts.	19pts.
		p1	0-2pts.	0-2pts.

– Análisis descriptivo de los participantes:

genero * rol Crosstabulation

Count

		rol		
		lider	ayudante	Total
genero	mujer	8	5	13
	hombre	4	7	11
Total		12	12	24

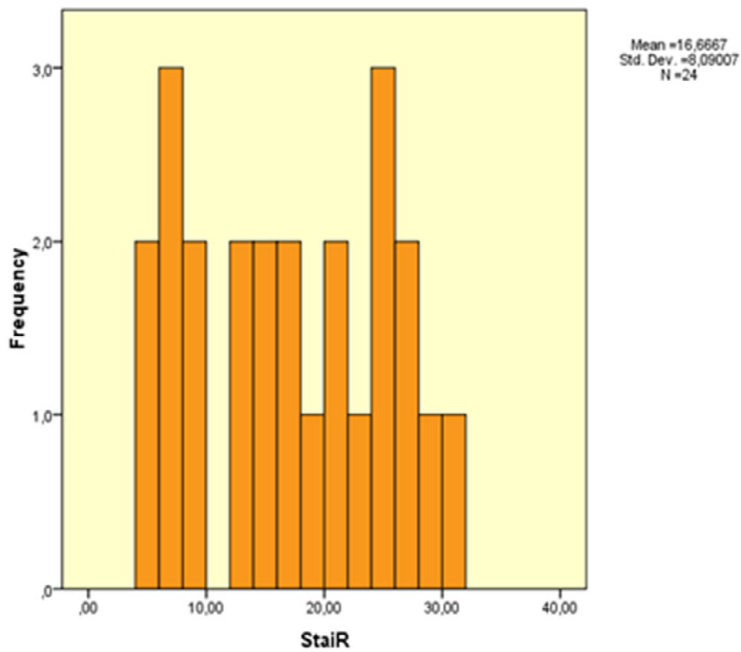
– Recogida de datos fisiológicos lider vs ayudante:

ROL	SEXO	FC BASAL	FC INICIO	FC MEDIO	FC FINAL	SAT BASAL	SAT INICIO	SAT MEDIO	SAT FINAL	TA BASAL	TA FINAL
Lider	Mujer	75	103	101	90	95	98	99	96	?	?
Lider	Mujer	98	97	115	116	99	99	99	99	134/88	134/91
Lider	Mujer	80	97	95	110	99	99	97	97	114/69	132/98
Lider	Mujer	102	11	107	115	99	99	98	99	141/85	135/82
Lider	Hombre	58	93	83	68	99	98	99	99	119/63	129/65
Lider	Mujer	90	73	128	117	98	95	99	99	106/61	117/67
Lider	Hombre	78	80	124	113	95	99	99	99	128/63	151/62
Lider	Hombre	76	61	83	120	99	99	99	99	113/68	131/64
Lider	Mujer	90	117	137	145	99	98	99	97	122/64	130/67
Lider	Mujer	92	115	100	145	99	99	98	99	118/72	123/76
Lider	Hombre	82	119	78	109	99	99	97	99	149/90	143/86
Lider	Mujer	83	68	97	100	99	99	99	99	118/78	107/72
		84	94,5	104	112,3	98	98	98,5	98	123,8/72,8	130,18/75,45

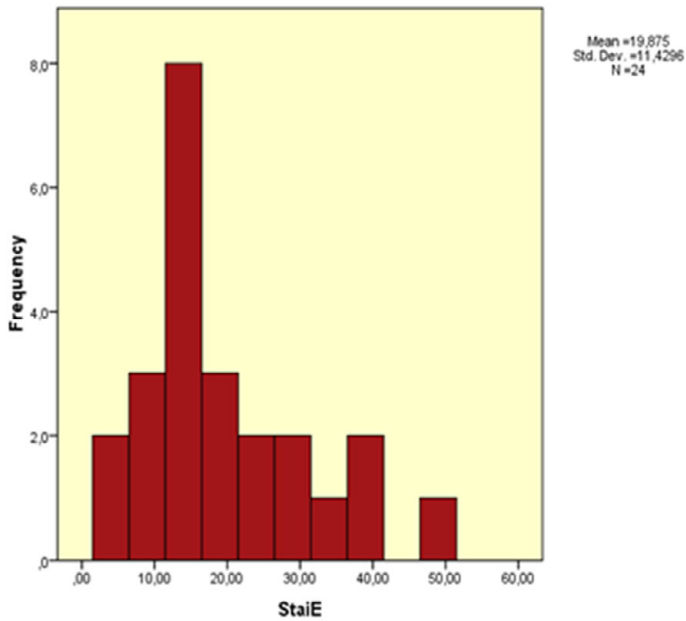
ROL	SEXO	FC BASAL	FC INICIO	FC MEDIO	FC FINAL	SAT BASAL	SAT INICIO	SAT MEDIO	SAT FINAL	TA BASAL	TA FINAL
Ayudante	Hombre	95	93	90	93	99	99	98	99	?	?
Ayudante	Hombre	95	105	101	105	99	98	96	97	137/83	138/84
Ayudante	Hombre	103	86	122	93	98	99	99	98	145/78	146/92
Ayudante	Mujer	83	147	147	135	97	88	97	98	113/65	118/70
Ayudante	Mujer	102	121	110	135	99	99	98	99	120/75	117/71
Ayudante	Hombre	113	88	140	133	99	99	98	99	119/71	124/61
Ayudante	Hombre	80	85	84	68	96	97	97	99	120/65	124/70
Ayudante	Hombre	125	117	132	53	97	97	99	96	139/68	122/64
Ayudante	Mujer	61	66	64	122	99	99	99	97	122/76	106/75
Ayudante	Hombre	66	76	104	75	98	98	98	98	124/70	127/68
Ayudante	Mujer	99	108	150	119	99	99	99	99	137/97	125/86
Ayudante	Mujer	123	154	163	137	98	98	99	99	139/87	122/84
		95	104	117	105,66	98	97,5	98	98	128,6/75,9	124,45/75

GRÁFICAS:

Stai Rasgo:



Stai Estado:



4.RESULTADOS

De los 24 estudiantes participantes, 13 eran mujeres y 11 hombres. Se hicieron un total de 12 simulaciones en parejas, donde se obtuvieron 12 lideres y 12 ayudantes. De estos 12 lideres, 8 eran mujeres y 4 hombres. Mientras que, de los 12 voluntarios, 5 eran mujeres y 7 hombres (tabla 3).

Las medias obtuvieron los siguientes valores: FC basal (media de 88,50 lpm y SD= 15,86355), FC de inicio (media de 99,1667 lpm y SD= 23,79197), FC en tiempo medio (media de 110,625 lpm y SD= 25,49137) y, FC final (media de 109 lpm y SD= 25,0946).TA sistólica de incio (media de 125,77 mmhg y SD= 12,26273), TA diastólica de inicio (media de 73,9091 mmhg y una SD = 9,32947), TA sistólica final (media de 127,3182mmhg y SD=11,31533) y, TA diastólica final (media de 75,2273mmhg y una SD=10,88).

Por su parte, la saturación ha resultado ser un parámetro que no ha variado en cuanto a tiempo o rol adjudicado no siendo útil para analizar el estrés en este caso.

En la tabla 4, se recogen los valores de FC, sat O2 y FC de los ayudantes vs lideres.

Por otro lado, en el análisis psicológico se obtuvo una puntuación media de 16,6667 con una SD de 8,09007 en el Stai Rasgo (gráfica 1). Y, una media de 19,875 y una SD de 11,4296 en el STAI estado (gráfica 2).

En el test de Tipy, se obtuvieron los siguientes datos sobre las cinco dimensiones de personalidad que abarca: extroversion (M= 8,9167 y SD= 1,47196), responsabilidad (M= 8,7083 y SD= 1,85283), amabilidad (M= 9,9167 y SD= 1,6129), neuroticismo (M= 7,4583, SD= 3,20298) y opertura (M= 9,375 y SD= 1,58286).

Análisis comparativo

En primer lugar, se comparó mujer vs hombre y, se vió una tendencia aunque estadísticamente no significativa, de predominio de liderazgo en las mujeres, respecto a los hombre.

Destacó a su vez, un aumento de la FC final (U Mann-Whitney 24, P=0,006) y TAS final (U 27, p=0,032) mayor en la mujer respecto al hombre.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de genero entre Stai Rasgo, Stai Estado y Tipi.

En segundo lugar, se comparó lider vs ayudante no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre el rol y las variables fisiológicas. Lo que sí se encontró, fue una tendencia al inicio de la SMA, donde los ayudantes, presentaron unas tensiones medias mayores que los lideres. Sin embargo, al finalizar, fueron los lideres los que presentaron tensiones mayores y los ayudantes descendieron sus valores respecto a las cifras iniciales.

Tampoco, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes roles en Stai Rasgo, Stai Estado y Tipi. Aunque, se

evidenció cierta tendencia a que los voluntarios más responsables asumiesen el liderazgo.

Después se correlacionaron los resultados de los parámetros fisiológicos y el test de Tipi, observándose que aquellos con mayor dimensión de opertura se taquicardizaban más al inicio de la SMA.

Mientras que, al comparar los valores fisiológicos con el Stai Estado y Rasgo, se correlacionó el Stai Estado de valores altos con el neuroticismo.

5-DISCUSIÓN:

A pesar de estar expuestos todos los voluntarios a la misma situación, 12 de ellos destacaron como lideres.

¿Cómo es esto posible si todos están expuestos al mismo caso médico? El estrés se genera cuando el médico percive un desequilibrio entre las demandas que afronta y las habilidades y conocimientos que precisa para afrontarlas. Para ello, juega un papel importante la correlacion entre los parámetros fisiológicos (presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación arterial de oxígeno), emocionales (ansiedad, irritación), cognitivos (atención) y conductuales (impulsividad). (Daniel V. Girzadas, 2009)

Hay estudios como el de Daniel (1) en que, las medidas de estrés y aprendizaje no variaron en función del rol adjudicado. Sin embargo, midieron solo la FC demostrando en sus resultados que como dato aislado es una medida incompleta del estrés. Mientras que, en nuestro caso, el análisis de los parámetros, fue más amplio: Stai Estado, Stai Rasgo, Tipi, TA, FC y sat 02.

A pesar de esto, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de estos valores entre lideres y ayudantes. Si bien es verdad que, existe una tendencia en aquellos voluntarios definidos como lideres, a percibir mayor estrés al finalizar la SMA que al comienzo. Y, por el contrario, los ayudantes tendieron a comenzar más tensos y taquicárdicos que los lideres, para después acabar menos estresados fisiológicamente.

El lider, comienza más calmado pero, a medida que va asumiendo el peso de las decisiones se estresa. Mientras que, el ayudante, en un inicio se estresa más y al ver que el compañero toma el control, se ve arropado, se relaja y sigue órdenes.

En el análisis comparativo psicológico, una vez más posiblemente a la limitación de la muestra poblacional, no se encontró significancia estadística.

A pesar de ello, sí que existió una tendencia a que los lideres tuviesen personalidades más responsables. Y, por su parte, se evidenció también una correlación entre el neuroticismo y el Stai Estado de mayor estrés.Como se plantea en los trabajos de Samuel clarke (2) y Le blanc (3), la actuación médica mejora si se expone a los sujetos a unos niveles de estrés moderados. Pero, si este estrés es demasiado elevado, la práctica, empeora.

Es por esto que, si bien un nivel de estrés mínimo puede resultar beneficioso existe un umbral personal que, una vez sobrepasado el estrés es contraproducente. Con esto podríamos pensar que los ayudantes, tienden a ser personalidades más neuróticas, con un umbral menor al estrés. Al contrario de los lideres, más responsables y probablemente con un umbral mayor.

6. CONCLUSIONES

Las mujeres se estresaron más que los hombres al final de la SMA. Sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa, entre el rol y las variables fisiológicas y psicológicas.

Sí que destacó una tendencia en los lideres a comenzar relajados y aumentar sus niveles de estrés al final de la SMA, y en los ayudantes a comenzar más estresados y finalizar relajados. También se demostró una tendencia a ser las personas más responsables los que asumiesen el rol de lider. Así como, los voluntarios con mayor espectro neurótico presentaron mayores niveles de Stai Ra

8. REFERENCIAS

Choon Looi Bong, J. R. (2010). Effects of Simulation Versus Traditional Tutorial-Based Training on Psysiologic Stress Levels Among Clinicians: A Pilot Study. *5*, 272-278.

Daniel V. Girzadas, S. d. (2009). Measures of Stress and Learning Seem to be Equally Affected among All Roles in a Simulation Scenario. *4* (3), 149-154.

Nicole Riem, S. B. (2011). *Setting standards for simulation in anesthesia: the role of safety criteria in accreditation standards.* Obtenido de Canadian anesthesiologists Society.

Samuel Clarke, T. H. (2014). Heart rate, anxiety and performance of residents during a simulated critical clinical encounter: a pilot study. *14*.

Terri jones, S. G. (2011). The Effects of High-Fidelity Simulation on Salivary Cortisol Levels in SRNA Students: A Pilot Study. *10*, 86-92.

VR, L. (2009). the effects of acute stress on performance: implications for health professions education. *84* (S25-S33).

ENTREVISTA CLÍNICA INTERUNIVERSITARIA VIDEOANALIZADA: UNA EXPERIENCIA DOCENTE EN EL GRADO EN FISIOTERAPIA

IRENE GARCÍA RODRÍGUEZ
Universidad de La Laguna y Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
RAQUEL IRINA MEDINA RAMÍREZ
Grupo de Investigación SOC-DIG. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
MARÍA GARCÍA ESCUDERO
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir
MARÍA DEL PILAR ETOPA BITATA
Grupo de Investigación SOC-DIG. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

Las metodologías docentes, las herramientas y estrategias de mejora del aprendizaje, así como el desarrollo de una evaluación objetiva en educación superior son algunas de nuestras grandes preocupaciones como docentes.

El Espacio Europeo de Educación Superior, que a pesar de llevar años formando parte de nuestro día a día en las universidades, sigue suponiendo el motor que empuja al cambio de paradigma en la docencia universitaria, situando al estudiante en el eje central de su aprendizaje (Garmendia Mendizábal, 2016; Salinas Ibáñez et al., 2014).

A su vez, el constante desarrollo, y la gran extensión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en este ámbito, sumado a la importancia de éstas en la generación actual y las venideras, supone una inclusión importante e imparable dentro de la educación superior. Éstas no son meras herramientas, son el medio necesario para favorecer el alcance de las competencias. Las TIC unidas al cambio de paradigma establecido por el EEES donde el aprendizaje se desarrolla en torno al

alumno como protagonista de esta etapa con el propósito de convertirse en un profesional competente, capaz de alcanzar un aprendizaje permanente (Ruiz y Moya, 2020).

Como un contexto añadido a la complejidad del EEES se suma la situación de pandemia mundial COVID-19 que ha propiciado el desarrollo de la telemedicina. Esto ha puesto en el punto de mira de las titulaciones de Ciencias de la Salud otra perspectiva para la valoración y/o tratamiento en determinadas circunstancias. Lo que nos lleva a plantearnos desde el rol del docente distintas maneras de acercar a nuestros estudiante y futuros profesionales a situaciones más fieles a la realidad a la que se van a encontrar, cobrando importancia el trabajo de la simulación en entorno educativos. (García-Peñalvo et al., 2020; Ng et al., 2021; Tejedor et al., 2020)

1.1. COMPETENCIAS: EL MEDIO PARA ALCANZAR EL "APRENDIZAJE PARA TODA LA VIDA"

Todo este proceso sitúa a las competencias en el centro de aprendizaje del estudiante, pero ¿qué es una competencia?

El término competencia, de entre sus tantas conceptualizaciones, se define como "Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona que le permiten la realización exitosa de una actividad (Trujillo, 2014, p. 100). Se trata de un concepto que integra el "saber", "saber-hacer" y "saber-ser". Siendo el primero, los conocimientos teóricos; el segundo, los conocimientos prácticos o habilidades y destrezas necesarias; y el último el conocimiento experiencial, o actitudes (Arráez-Aybar et al., 2008; Rodríguez Zambrano, 2007). Existen variedad de competencias, aunque se puede hablar de dos tipos: las competencias específicas, aquellas que caracterizan a una determinada profesión; y las competencias transversales que engloban las habilidades comunes para ejercer cualquier profesión (Arráez-Aybar et al., 2008).

En lo que a la Fisioterapia se refiere, el Anexo de la Orden CIN/2135/2008, 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 Fisioterapeuta, recoge las competencias que

el estudiante de fisioterapia debe adquirir durante su desarrollo y que serán relevantes para convertirse en ese profesional sanitario que se espera. (BOE núm. 174, de 19 de julio)

El EEES hace una introducción de la competencia aprender a aprender que es clave para alcanzar los objetivos propuestos por el cambio de paradigma de educación superior a nivel europeo (Molins y Vidiella, 2018). Gargallo López et al. (2020) proponen una amplia definición de este término:

> Aprender a aprender implica la capacidad de organizar y regular el propio aprendizaje de manera cada vez más eficaz y autónoma en función de los propios objetivos, del contexto y de las necesidades. Esta competencia permite la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, así como resolver problemas aplicando soluciones con destreza en contextos variados, tanto a nivel personal como profesional, individualmente o en grupo. Conlleva ser capaz de aprender con otros y de cooperar eficazmente en la realización de tareas conjuntas. Comporta, además, conciencia de las propias habilidades y limitaciones, capacidad de planificar con eficacia las propias tareas de aprendizaje, manejando de modo eficiente los recursos, técnicas, habilidades y estrategias de aprendizaje necesarios. Supone, también, capacidad de autoevaluar y autorregular el propio desempeño a nivel cognitivo y afectivo, optimizando las capacidades para superar los obstáculos y limitaciones. Implica, así mismo, tener curiosidad intelectual, motivación intrínseca e interés para afrontar las dificultades y superarlas con éxito, manteniendo un compromiso ético y una actitud positiva hacia el aprendizaje. (p. 191)

Esta competencia pone en marcha un proceso de observación del aprendizaje, estimulando el aprendizaje significativo y atendiendo a las dimensiones ya descritas: "saber", "saber hacer" y "saber ser". Esta última relacionada con la motivación que les supone el aprender y convertirse en los protagonistas de su desarrollo formativo, sintiéndose autoeficaces en su actuación. (Molins y Vidiella, 2018)

1.2. SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN

Para dar lugar a este entorno que propicie el desarrollo de las competencias y el aprendizaje para toda la vida, han cobrado relevancia distintos trabajos de simulación (Coro-Montanet et al., 2020; Juguera Rodríguez et al., 2014; Sandoval-Cuellar et al., 2021).

La simulación "crea un entorno que permite a los participantes experimentar la representación de un evento real con el objetivo de practicar, aprender, evaluar, probar o comprender sistemas o acciones humanas" (Lioce et al., 2020). Se trata, según Gaba (2004), de una "técnica que se utiliza para reemplazar o amplificar experiencias reales mediante experiencias guiadas que evocan o replican aspectos sustanciales del mundo real de forma interactiva".

Cada vez más, se observa un incremento de su aplicación en educación superior y sobre todo en entornos clínicos en Ciencias de la Salud. Es una herramienta eficaz que favorece la toma de decisiones, permitiendo adquirir habilidades técnicas, además de fomentar el trabajo en equipo, favoreciendo, por ende, la adquisición de numerosas habilidades y por lo tanto de competencias (García-Rodríguez et al., 2022; Juguera Rodríguez et al., 2014; Maestre y Rudolph, 2015; Ramos y Botero, 2022).

Diversos autores destacan la importancia del uso del debriefing como herramienta de reflexión tras trabajos de simulación (Gaba, 2004; Juguera Rodríguez et al., 2014; Lioce et al., 2020; Sandoval-Cuellar et al., 2021).

El debriefing es una actividad reflexiva, formal y colaborativa desarrollada dentro de un ejercicio de aprendizaje por simulación. Esta reflexión es dirigida por un facilitador, que se encarga de guiar el proceso reflexivo y análisis sobre la experiencia de simulación realizada, con el propósito de estimular al estudiante a asimilar y adaptar el aprendizaje a situaciones futuras. De esta manera se fomenta el aprendizaje a lo largo de la vida (Juguera Rodríguez et al., 2014; Lioce et al., 2020; Medina-Ramírez et al., 2020; Molins y Vidiella, 2018).

Existen distintas formas para desarrollar el debriefing (Dubé et al., 2019; Jaye et al., 2015; Kainth, 2021). De entre todos los recogidos por estos autores, se puede destacar la herramienta PEARLS, que se organiza en varias dimensiones: fase de reacciones, fase de descripción, fase de análisis y fase de aplicación (Eppich y Cheng, 2015). El facilitador podrá abordar el debriefing desde distintos estilos: "Con juicio", donde el facilitador indica donde se equivocó el participante. "Sin juicio" cuando se ayuda al participante, a través de preguntas, a darse cuenta de donde

se equivocó y "Con buen juicio", se desarrolla un contexto para el aprendizaje y el cambio del participante (Maestre y Rudolph, 2015).

1.3. EL VIDEO ANÁLISIS EN ENTORNOS EDUCATIVOS

El video análisis comenzó usándose en entornos deportivos y se ha convertido en una herramienta potente e indispensable para medir innumerables datos en este ámbito (Ballesta Castells et al., 2015; Bermejo Frutos y Palao, 2012; Puig-Diví et al., 2019), pero desde hace unos años ha ido adquiriendo una mayor relevancia en educación.

Esta herramienta permite objetivar los resultados de los estudiantes y posibilita una herramienta de retroalimentación, ya sea para realzar los puntos fuertes o insistir en los puntos de mejora (García-Rodríguez et al., 2022; Pérez Fernández, 2019).

CODIMG® es un software de video análisis que se ha adaptado para su uso en entornos académicos, facilitando la observación, objetivación y cuantificación de distintos parámetros a partir de grabaciones, siendo útil para profesores y estudiantes (García-Rodríguez et al., 2022; Pérez Fernández, 2019).

2. OBJETIVOS

Ante las situaciones precedentes que han forzado a una rápida actualización e importancia de la simulación de manera virtual, este estudio tiene por objetivo evaluar la adquisición de competencias clínicas en el Grado de Fisioterapia aplicando una actividad de entrevista clínica virtual interuniversitaria en un entorno simulado mediante video análisis.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE ESTUDIO Y CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA DE ANÁLISIS

Se trata de un estudio piloto experimental. Don la muestra de analizada la conformaron tres estudiantes de primer curso del grado de

fisioterapia, que participaron de manera voluntaria, pertenecientes a tres universidades españolas localizadas de distintas comunidades autónomas.

3.2. PROCEDIMIENTO

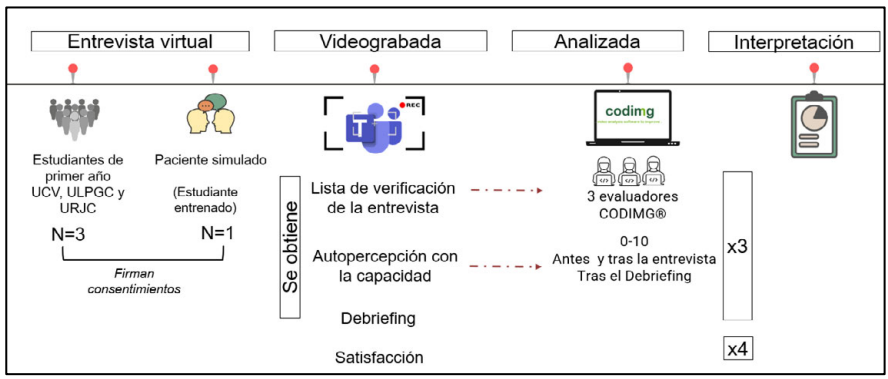
Para el desarrollo de este proyecto, se realizó una entrevista clínica a través de videollamada grabada por la plataforma Microsoft Teams (Pal y Vanijja, 2020) entre los estudiantes participantes. Los tres alumnos voluntarios desempeñaron el rol de fisioterapeuta (fisioterapeuta simulado) en la entrevista, y un cuarto estudiante extra desempeño la función de paciente (paciente simulado). Por tanto, participaron cuatro estudiantes, aunque la muestra analizada fue de los tres que realizaban la función de fisioterapeutas. Los fisioterapeutas simulados tenían que hacer una entrevista basada en un guion específico que ellos mismos debían crear, basado en lo aprendido en la asignatura Fundamentos de Fisioterapia.

Las tres entrevistas fueron grabadas y evaluadas por tres observadores diferentes, todos fisioterapeutas y profesores universitarios. Tras el análisis individual por evaluador se llevó a cabo un panel de expertos (con los observadores participantes) donde se comentó cómo había sido la realización de cada ítem por cada estudiante y se llegó a un consenso para extraer los resultados finales. De cada grabación (tres vídeos, uno por estudiante fisioterapeuta simulado) se extrajeron los datos analizados a través de la plataforma CODIMG® (García-Rodríguez et al., 2022). Se evaluaron los resultados de una lista de verificación de la entrevista de cada estudiante, y se analizó el debriefing (Dubé et al., 2019; Kainth, 2021; Maestre & Rudolph, 2015) de la actividad tras acabarla, que permitía analizar la reflexión del estudiante sobre su actuación, así como la autopercepción de sí mismo sobre su actuación en la tarea, en los momentos antes, tras la entrevista y después del debriefing.

Finalmente, se solicitó un cuestionario de satisfacción sobre la tarea desempeñada, recogiendo también la satisfacción del paciente simulado, obteniendo así cuatro vídeos con los correspondientes resultados de satisfacción.

Todos los sujetos firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio y ser grabados. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Humana (CEIH) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ref. CEIH-2022-04)

FIGURA 1. *Se representan los pasos seguidos en la intervención. En el esquema se representan además los videos extraídos para analizar el fisioterapeuta simulado, así como un video extra de la satisfacción del paciente simulado.*



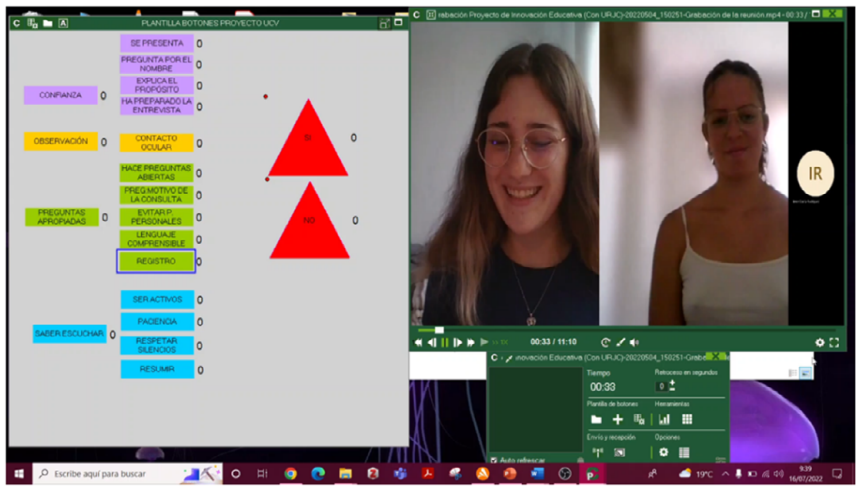
3.3. INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN:

Para la recogida de los datos se emplearon distintos instrumentos de evaluación que se analizaron en el video extraído.

Para evaluar la entrevista clínica desempañada por los alumnos fisioterapeutas simulados se creó una lista de verificación basada en las directrices para la entrevista clínica en fisioterapia, según Gallego Izquierdo (2007, p. 211) y utilizada previamente por los autores García-Rodríguez et al. (2022), que posteriormente se introdujo digitalmente en el programa de video análisis CODIMG®. Los observadores debían ir marcando los ítems completados, o no, por los sujetos, a través del aplicativo CODIMG® y el video. En la figura 2 se presenta un extracto del aplicativo. La lista en cuestión se conforma por 14 ítems distribuidos en 4 categorías de la siguiente manera:

- Relación de confianza:
- Se presenta
- Pregunta por el nombre al paciente
- Explica el propósito de la entrevista y las preguntas
- Ha preparado la entrevista previamente (está estructurada)
- Observación:
- Contacto ocular: mira a los ojos mientras hace las preguntas (evita mirar al papel, suelo y pc)
- Preguntas apropiadas:
- Hace preguntas abiertas
- Pregunta por el motivo de la consulta
- Evita preguntas personales
- Usa términos que la persona comprenda (se adapta al lenguaje)
- Registra la información recogida
- Saber escuchar:
- Es activo en la escucha (asiente)
- Sin prisa con la conversación = está calmado= No tiene prisa para acabar la entrevista
- Respeta los silencios=No interrumpe al paciente
- Hace resumen final

***FIGURA 2**. Se presenta un fragmento extraído en un momento de la evaluación, donde se presenta la interfaz del aplicativo CODIMG. En la parte izquierda se aprecia la lista de verificación utilizada y sus categorías; acompañado de los descriptores "SI" o "NO". los cuales debían ser clicados por los observadores si corroboraban que se cumplía en el video. En la parte derecha de la imagen, se aprecia el video previamente grabado en Microsoft Teams con doble pantalla de la alumna fisioterapeuta simulado (pantalla izquierda) y el estudiante paciente simulado (pantalla derecha)*



Para analizar la reflexión de la actuación de los alumnos fisioterapeutas simulados se utilizó el instrumento de Debriefing (Dubé et al., 2019; Kainth, 2021; Maestre y Rudolph, 2015). Se trata de una serie de preguntas que se realizan al finalizar la actuación y pretende extraer en el alumno un pensamiento en alto (think aloud) al responder a estas cuestiones. Los apartados de éste se organizan según los criterios de la herramienta Perls y Delta-Plus (Dubé et al., 2019; Kainth, 2021; Maestre y Rudolph, 2015) realizadas de la siguiente manera:

- Fase de reacciones (defusing): ¿Cómo te sientes ahora que has terminado el escenario?
- Fase de descripción: ¿Qué ha pasado en este escenario? Cuéntamelo un poco ordenado, como si fuera una película.
- Fase de análisis: ¿Qué puntos destacarías de tu intervención? ¿Qué ha sido lo más positivo de tu intervención? ¿Qué ha

faltado en tu intervención? ¿Qué ha sido lo más difícil de tu intervención?

- Trasferencia: ¿Qué puedes aprender de la actuación de hoy?
- Cierre y compromisos: Muy bien, y con esto que has visto que hay que mejorar, ¿cómo lo vas a hacer?

Otro de los aspectos que fueron evaluados, fue la autopercepción de la capacidad. Esto es interesante para analizar cuánto de preparado o capaz se siente el alumno para poder afrontar y realizar la tarea. Para ello, se utilizó una escala numérica de 0 a 10 puntos, donde el alumno debía autopuntuarse según su percepción. Se preguntó, *¿Cuánto de capaz te sientes para desarrollar esta tarea?* Puntúalo del 0 al 10, 0 nada capaz y 10 muy capaz, por la percepción antes de la tarea, tras la tarea y después del debriefing.

Finalmente, al acabar la fase de Debriefing y la última pregunta de percepción, se aplicó un cuestionario de satisfacción a todos los estudiantes participantes, incluido al alumno paciente simulado. El objetivo de conocer la satisfacción radica en el interés de los evaluadores en conocer si los estudiantes disfrutaron con la tarea, así como su opinión acerca de esta innovadora aplicación de simulación. El cuestionario fue desarrollado por los propios autores y estaba basado en las siguientes preguntas:

> ¿Cuánto de satisfecho/a estás con esta actividad? Puntúa de 0 a 10, donde 0 es nada satisfecho y 10 muy satisfecho. Justifica tu respuesta
>
> ¿Te ha gustado realizar esta actividad? ¿Por qué?
>
> ¿Te parece una dinámica que se podría aplicar en clase, más a menudo? ¿Por qué?
>
> Durante la tarea ¿te has sentido en un entorno real, como si estuvieras haciendo una entrevista de fisioterapia? ¿Por qué?
>
> ¿Recomendarías esta actividad a otros/as compañeros/as? ¿Por qué?
>
> ¿Qué te ha aportado participar en esta actividad? Justifica tu respuesta

3.4. ANÁLISIS

Se analizó de forma cualitativa en el aplicativo CODIMG la entrevista de cada estudiante fisioterapeuta simulado de manera cualitativa por categoría. Las respuestas del Debriefing y los resultados de las encuestas de satisfacción se analizaron también de manera cualitativa a través del video grabado. Para los resultados de la percepción se analizaron cuantitativamente basado en las puntuaciones extraídas. Finalmente, se analizó la comparación entre observadores para verificar la concordancia de los resultados.

4. RESULTADOS

4.1. MUESTRA Y CONTEXTO

La muestra analizada en este proyecto la conformó tres estudiantes de primer curso del Grado en Fisioterapia (n=3). Dos mujeres pertenecientes a la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), de las Islas Canarias, y a la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) de Madrid, respectivamente; y un hombre de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir (UCV) de Valencia. Todas eran universidades de España.

4.2. RESULTADOS DE LA CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR

Para el análisis de los resultados de la entrevista cada observador analizó de manera independiente la actuación de los alumnos. Revelándose diferencias a la hora de analizar determinados ítems entre los evaluadores. Apareciendo discrepancias entre los ítems “Contacto ocular”, “Respetar silencios”, “Lenguaje comprensible” o “Ser activos”. Tras reunirse los observadores en el panel de experto llegaron a un consenso en las respuestas analizas de los alumnos. Se presentan los resultados completos del consenso en la tabla 1.

TABLA 1. *Se muestran los resultados de la lista de verificación de la entrevista clínica. Se visualiza si los alumnos de cada universidad cumplen o no el ítem dentro de cada categoría. Los resultados de la tabla son los extraídos tras el consenso del panel de experto y entre observadores.*

CATEGORÍAS	RESULTADO FINAL			
	ÍTEMS	UCV	ULPGC	URJC
RELACIÓN DE CONFIANZA	SE PRESENTA	NO	SI	SI
	PREGUNTA POR EL NOMBRE	SI	SI	SI
	EXPLICA EL PROPÓSITO	NO	SI	SI
	HA PREPARADO LA ENTREVISTA	SI	SI	SI
OBSERVACIÓN	CONTACTO OCULAR	SI	SI	SI
PREGUNTAS APROPIADAS	HACE PREGUNTAS ABIERTAS	SI	SI	SI
	PREGUNTA MOTIVO DE LA CONSULTA	SI	SI	SI
	EVITAR P. PERSONALES	SI	SI	SI
	LENGUAJE COMPRENSIBLE	SI	SI	SI
	REGISTRO	NO	SI	NO
SABER ESCURCHAR	SER ACTIVOS	SI	SI	SI
	PACIENCIA	SI	SI	SI
	RESPETAR SILENCIOS	SI	SI	SI
	RESUMIR	NO	SI	NO

4.3. LA ENTREVISTA CLÍNICA

En la categoría que hace referencia a la relación de "Confianza con el paciente", los tres estudiantes han preguntado el nombre a la paciente y se ha percibido la preparación previa de la entrevista a desarrollar. Con respecto a los ítems de si se presenta el fisioterapeuta y si explica el propósito de la entrevista, únicamente el estudiante de la UCV no los ha tenido en cuenta.

En cuanto a la categoría de observación conformada por el ítem "Contacto ocular" se completó satisfactoriamente por los tres estudiantes.

La tercera categoría, denominada "Preguntas apropiadas", se desarrolla perfectamente por los tres participantes, a excepción del ítem de registro, dado que únicamente lleva a cabo el registro de los datos de la

entrevista la alumna de la ULPGC. Los otros dos alumnos no realizan el registro.

Finalmente, en la última categoría, "Saber escuchar", que se refiere a la capacidad del alumno de saber escuchar al paciente, todos los alumnos realizan los ítems que la conforman. Sin embargo, el ítem "Resumen final" los estudiantes de la URJC y UCV no lo desempeñaron.

4.4. AUTOPERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD

En relación con la autopercepción de los estudiantes sobre su capacidad para desarrollar la tarea de entrevista, observamos que la puntuación antes de realizar la tarea de los participantes es de 7 puntos por parte de la estudiante de la ULPGC, de 8 puntos por parte del UCV y 6 puntos por parte de la alumna URJC. Una vez realizada la entrevista, tanto las alumnas de la ULPGC como la estudiante de la URJC tienden a aumentar su puntuación 8 y 7 puntos, respectivamente, a diferencia del alumno de la UCV que baja a un 7. Finalmente, tras el debriefing posterior a la entrevista, las alumnas de la ULPGC y la URJC vuelven a aumentar su puntuación a un 9 y un 8 respectivamente, mientras que el alumno de la UCV mantiene su puntuación anterior de 7. (ver tabla 2)

TABLA 2. *Tabla resumen de los resultados de la escala de autopercepción.*

PERCEPCIÓN DE SU CAPACIDAD PARA HACER LA ACTIVIDAD			
	ULPGC	UCV	URJC
ANTES DE LA ENTREVISTA	7	8	6
POST ENTREVISTA	8	7	7
POST DEBRIEFING	9	7	8

4.5. DEBRIEFING

Al analizar el debriefing, observamos en la fase de defusing que los tres estudiantes se sienten tranquilos tras haber realizado la tarea y contentos tras la realización. Con respecto a la fase de descripción, donde deben relatar lo que ha pasado en el escenario cronológicamente como si fueran observadores externos, los tres alumnos fueron capaces de describir

su intervención. En la fase de análisis del debriefing, la alumna de la URJC recalca la importancia de presentarse, el uso de tono de voz activo, así como la importancia de preguntar por la característica del dolor de la paciente. En este último punto coincide con la alumna de la ULPGC que, además, también señala la importancia de preguntar por los objetivos del paciente, así como por el motivo que lo lleva a consulta. En cuanto al alumno de la UCV, también coincide con la compañera de la ULPGC sobre la importancia de conocer el motivo de consulta y recalca la importancia de la historia clínica y expectativas del paciente. En este mismo bloque se pregunta sobre qué piensan que ha faltado en su intervención, y la alumna de la ULPGC considera no haber mantenido tanto el contacto ocular, ya que tenía que recoger los datos. La alumna de la URJC hace referencia a que se siente nerviosa, pero tiene dificultad para recordar si le ha faltado algo en la intervención. Finalmente, el alumno de la UCV cuenta que le ha faltado preguntar más sobre la historia del paciente (profesión, actividades de vida diaria o mediación). Por último, en este mismo apartado se les pegunta sobre qué ha sido lo más difícil o complicado durante la tarea; a lo que la alumna de la ULPGC señala que el no estar de manera presencial le dificulta la comunicación y la tarea de registro de datos, ya que no le permite mirar a la paciente. El alumno de la UCV encontró lo más difícil a la hora de preguntar por los antecedentes previos, donde le costó entender de qué lesión hablaba.

En la fase de transferencia, los tres alumnos coinciden en la oportunidad del acercamiento a poder realizar entrevistas de fisioterapia virtuales, a perder la vergüenza y no ponerse nerviosos al hablar con alguien que no conocen. Además, los alumnos de la URJC y UCV incluyen que les ha permitido reconocer errores e ítems que han olvidado.

Se finaliza el Debriefing, pasamos a la fase de cierre y compromisos, donde se pregunta qué mejorarían en el futuro si tuvieran que repetir esta tarea. La alumna de la ULPGC coincide con la alumna de la URJC en que debe hablar más despacio. Y, además ésta última señala que replantearía la entrevista de otra manera, registrando la historia clínica, al igual que el alumno de la UCV.

4.6. SATISFACCIÓN

En cuanto al cuestionario de satisfacción, en la primera pregunta, las puntuaciones fueron de 10 por la alumna de la ULPGC, 8 por la alumna de la URJ, 8 por el alumno de la UCV y 10 por la alumna que interpretaba a la paciente.

Los cuatro participantes coincidieron que su satisfacción se debía a la posibilidad de poner en práctica los conocimientos teóricos que han visto durante el curso académico. Además, confirmaron que les gustó realizar la tarea, ya que les permitía realizar una reflexión de su actuación, y cómo reenfocarla para mejorarla.

Por otro lado, los cuatro estudiantes coinciden en que les gustaría hacer más actividades de este tipo, ya que les ha permitido perder la vergüenza, aprender los unos de los otros, ya que como señalan las alumnas de la URJC y la paciente, en cada facultad se aprende de distinta manera llegando al mismo punto en común, lo que les da una perspectiva más aplicable y cercana a la realidad que desempeñarán en el futuro. En relación a si se sintieron en una consulta de fisioterapia como auténticos fisioterapeutas, los alumnos de la ULPGC y UCV afirman que sí, relacionándolo con la posibilidad de hacer consultas a distancia teniendo en cuenta la situación de pandemia. Sin embargo, la alumna de la URJC no sintió que pudiese ser un entorno real de entrevista, pero sí que hablaba con un paciente de verdad. En el lado contrario de la situación, la alumna-paciente afirma que llegó a meterse mucho en el papel sintiéndose como una auténtica paciente frente a su fisioterapeuta.

En cuanto a si recomendarían a otros compañeros participar en tareas como ésta, la respuesta fue positiva de forma unánime, donde todos coinciden en que les ayudó a perder la vergüenza con personas a las que no conocen, sacándolos del confort que suponen las prácticas con sus compañeros de clase.

Finalmente, se les preguntó sobre qué les había aportado esta actividad. Coinciden en lo divertido de hacer actividades prácticas, la posibilidad de conocer a otros compañeros en sus mismas circunstancias, e ir dejando a un lado la timidez, sobre todo permitiéndoles integrar los conocimientos aprendidos. Además, desde un punto de vista más personal, el

alumno de la UCV afirma que le ha acercado a cómo se hace una primera consulta y cómo debe referirse al paciente. La alumna de la URJC indica que le ha permitido hacer introspección y se ha podido ver desempeñando esa labor en un futuro. Y, por último, al analizar las respuestas de satisfacción de la alumna paciente simulado, recalca que visualizar a compañeros haciendo la función de fisioterapeuta le ha ayudado a aprender cómo desarrollaban la entrevista de distinta manera y cumpliendo el mismo objetivo.

5. DISCUSIÓN

- El análisis de los resultados de la lista de verificación de la entrevista clínica simulada de cada estudiante evidencia el déficit de entendimiento de algunos ítems, como fueron la realización del resumen final o la recogida de datos, lo que nos lleva a plantearnos que pueda deberse a un déficit a la hora entender estas tareas y que quizás sea necesario fomentarlas de otra manera en el aula, para mejorar su aprendizaje. Por otro lado, hubo un caso en el que el estudiante no se presenta y no explica el propósito de la entrevista, esto podríamos asociarlo a los nervios que le supuso el desarrollo de la tarea o bien, el no entendimiento de la importancia de llevar a cabo este cometido.

- A la luz de los resultados revelados por la concordancia interobservador de la entrevista realizada por los estudiantes mediante el video análisis con el software CODIMG® (García-Rodríguez et al., 2022), se observan ciertas discrepancias. El desacuerdo a la hora de analizar los ítems: “contacto ocular”, “respetar silencios”, “lenguaje comprensible” o “ser activos”; puede justificarse con una mala definición de estos apartados que hace necesario un replanteamiento para que sea comprensible por igual independientemente del evaluador.

– En referencia a los datos de la autopercepción de los estudiantes sobre sus capacidades para desempeñar una tarea (Hayat et al., 2020; Siddiqui et al., 2020). A pesar de tratarse de pocos datos, esta medición es muy interesante dado que nos permite conocer cómo se perciben los propios estudiantes, y observar si su autopercepción de la capacidad cambia tras reflexionar con el Debriefing.

– Los resultados de esta experiencia, en cuanto a la aplicación del debriefing, sustentan las palabras de diversos autores, coincidiendo en que el debriefing es un instrumento que fomenta el aprendizaje efectivo de los estudiantes (Dubé et al., 2019; Kainth, 2021; Maestre et al., 2019; Szyld et al., 2021). Esta herramienta les ha permitido determinar si seguían los pasos necesarios para desempeñar la entrevista en fisioterapia, y cuáles eran los puntos fuertes o a mejorar de su actuación, así como haciéndolos razonar sobre qué cuestiones cambiarían en futuras intervenciones. Por otro lado, aun no siendo el objeto de análisis, la perspectiva del estudiante que desempeñaba el papel de paciente simulado, quien participó en los distintos análisis de sus compañeros, indicó posteriormente en su satisfacción cómo esto le había supuesto una perspectiva de aprendizaje, al ver las distintas actuaciones. Estas palabras nos brindan una visión interesante para abordar en futuros estudios.

– Como se ha detallado, el desarrollo de tareas de este tipo de simulaciones fomenta el alcance de la competencia aprender a aprender, ya que lo podemos relacionar con la dimensión motivacional afectiva dentro de los elementos que configuran dicha competencia (Molins & Vidiella, 2018). Como se pudo analizar previamente, los estudiantes partícipes refirieron una alta satisfacción incidiendo en cómo el hecho de trabajar con compañeros de otras universidades a los que no conocían los había trasladado a un contexto de entrevista virtual próxima a la realidad, tal y como si se tratase con un paciente al que acaban de conocer. Esto refuerza la importancia de fomentar el aprendizaje de nuestros estudiantes en situaciones fieles a la

> realidad a la que se enfrentarán como profesionales (Juguera Rodríguez et al., 2014). Cuando se les pregunta sobre qué les ha aportado la actividad, encontramos multitud de respuestas, pero todas ellas relacionadas, coinciden que ha sido una tarea divertida, aplicable, donde han podido integrar los conocimientos que han aprendido en sus correspondientes asignaturas, viéndole un sentido práctico. Además, la alumna que desempeñó el rol de paciente simulado hizo una puntualización muy interesante, afirmando que interpretar su rol con compañeros de distintas universidades le ha permitido integrar los conocimientos aprendidos y observar cómo con distintas metodologías se alcanza el mismo objetivo, que es obtener la información relevante del paciente. Esto nos desveló que, aunque nuestro objetivo iba destinado a analizar a los estudiantes que realizaban el rol de fisioterapeuta, el estudiante que desempeña el rol de paciente también manifiesta que la tarea que ha desempeñado su compañero le ha ayudado a aplicar mejor los conocimientos aprendidos, esto nos ha revelado una perspectiva interesante para futuras intervenciones.

Es bien sabido que la simulación es una metodología validada y aceptada en el curriculum de fisioterapia (Mori et al., 2015) y que, además, tiene un impacto positivo en la motivación de los alumnos, así como en la adquisición de competencias. Este estudio lo ha llevado a un entorno 100% virtual, donde los alumnos debían enfrentarse a una entrevista clínica en formato de telemedicina, concepto que se ha desarrollado ampliamente desde la pandemia de la covid-19 (Bahl et al., 2020).

La implicación del entorno virtual se ha utilizado en otras disciplinas (Jadunandan, 2022; Makransky et al., 2016), sin embargo, en fisioterapia no está ampliamente estudiado y menos con la comparación interuniversitaria. Consideramos crucial entrenar a los alumnos en entornos virtuales para que desarrollen competencias relacionadas con la comunicación y el uso de las TIC, pues suponen nuevos entornos a los que probablemente se tengan que enfrentar en el futuro. Así, como dar la oportunidad al profesorado de explorar nuevos entornos donde aplicar

el Debriefing, tal y como se ha hecho en aplicativos móviles o con video feedback (Lee et al., 2020).

Este estudio piloto ha sido un inicio para explorar la utilidad de la simulación virtual unida al Debriefing y a la autopercepción de la capacidad. Y, además, implicando a varias universidades. Sin embargo, es necesario llevar a cabo estudios futuros ampliando la muestra, para poder generalizar los resultados y unificar criterios entre los diferentes sistemas de enseñanza en las universidades españolas.

6. CONCLUSIONES

La realización de tareas de entrevista clínica virtual interuniversitaria permiten evaluar la adquisición de competencias mediante video análisis, además, puede ser un recurso significativo para favorecer la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. El debriefing supone una herramienta clave para la introspección de los participantes sobre la actuación realizada, capaz de ser desarrollado en entornos virtuales.

8. REFERENCIAS

Arráez-Aybar, L. A., Núñez-Cortés, J. M., Carabantes-Alarcón, D., Lozano-Fernández, R., Iglesias-Peinado, I. y Palacios-Alaiz, E. (2008). Adquisición de competencias transversales en alumnos de pregrado de Ciencias de la Salud en la Universidad Complutense: Una experiencia positiva. Educación Médica, 11(3), 169-177.

Bahl, S., Singh, R. P., Javaid, M., Khan, I. H., Vaishya, R. y Suman, R. (2020). Telemedicine Technologies for Confronting COVID-19 Pandemic: A Review. Journal of Industrial Integration and Management, 05(04), 547-561. https://doi.org/10.1142/S2424862220300057

Ballesta Castells, C., García Romero, J., Fernández García, J. C. y Alvero Cruz, J. R. (2015). Métodos actuales de análisis del partido de fútbol. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisca y el Deporte, 15(60), 785-803.

Bermejo Frutos, J. y Palao, J. M. (2012). El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva. EFDeportes, Revista digital., 17(169). https://www.efdeportes.com/efd169/software-de-analisis-de-la-tecnica-deportiva.htm

Coro-Montanet, G., Bartolomé-Villar, B., García-Hoyos, F., Sánchez-Ituarte, J., Torres-Moreta, L., Méndez-Zunino, M., Morales-Murillo, M. y Pardo-Monedero, M. J. (2020). Indicadores para medir fidelidad en escenarios simulados. Revista de la Fundación Educación Médica, 23(3), 141. https://doi.org/10.33588/fem.233.1058

Dubé, M. M., Reid, J., Kaba, A., Cheng, A., Eppich, W., Grant, V. y Stone, K. (2019). PEARLS for Systems Integration: A Modified PEARLS Framework for Debriefing Systems-Focused Simulations. Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare, 14(5), 333-342. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000381

Eppich, W. y Cheng, A. (2015). Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS): Development and Rationale for a Blended Approach to Health Care Simulation Debriefing. Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare, 10(2), 106-115. https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000072

Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. Quality & Safety in Health Care, 13 Suppl 1(Suppl 1), i2-10. https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i2

Gallego Izquierdo, T. (2007). Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia. Ed. Médica Panamericana.

García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. Education in the Knowledge Society (EKS), 21, 26-26. https://doi.org/10.14201/eks.23086

García-Rodríguez, I., Etopa-Bitata, M. del P., García-Escudero, M., Álamo-Arce, D. D., García-Quintana, M. y Medina-Ramirez, R. I. (2022). Vídeo-análisis en ciencias de la salud: Una experiencia de simulación en entrevista clínica en fisioterapia. Revista Española de Educación Médica, 3(2), Art. 2. https://doi.org/10.6018/edumed.523411

Gargallo López, B., García-García, F. J., López-Francés, I., Jiménez Rodríguez, M. Á. y Moreno Navarro, S. (2020). La competencia aprender a aprender - The learning to learn competence: Valoración de un modelo teórico. Revista Española de Pedagogía, 78(276), 187-212.

Garmendia Mendizábal, C. (2016). De la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, "Bolonia" y otros demonios. La Cuestión Universitaria, 5, 3-8.

Hayat, A. A., Shateri, K., Amini, M. y Shokrpour, N. (2020). Relationships between academic self-efficacy, learning-related emotions, and metacognitive learning strategies with academic performance in medical students: A structural equation model. BMC Medical Education, 20(1), 76. https://doi.org/10.1186/s12909-020-01995-9

Jadunandan, S. (2022, mayo 16). Nurse educator experiences of virtual simulation debriefing practices. [Tesis doctoral, Athabasca University] DThesses. https://dt.athabascau.ca/jspui/handle/10791/384

Jaye, P., Thomas, L. y Reedy, G. (2015). 'The Diamond': A structure for simulation debrief. The Clinical Teacher, 12(3), 171-175. https://doi.org/10.1111/tct.12300

Juguera Rodriguez, 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(1), Art. 1. https://doi.org/10.6018/eglobal.13.1.157791

Kainth, R. (2021). Dynamic Plus-Delta: An agile debriefing approach centred around variable participant, faculty and contextual factors. Advances in Simulation, 6(1), 35. https://doi.org/10.1186/s41077-021-00185-x

Lee, J., Lee, H., Kim, S., Choi, M., Ko, I. S., Bae, J. y Kim, S. H. (2020). Debriefing methods and learning outcomes in simulation nursing education: A systematic review and meta-analysis. Nurse Education Today, 87, 104345. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104345

Lioce, L., Lopreiato, Joseph. O., Downing, D., Chang, Todd. P., Robertson, D., Anderson, M. y Diaz, D. (2020). Healthcare Simulation Dictionary (L. Lioce, Ed.; 2a edición). Agency for Healthcare Research and Quality. https://doi.org/10.23970/simulationv2

Maestre, J. M., Rn, E. R., Piedra, L., Moral, I. del y Simon, R. (2019). El experto en contenidos como instructor colaborador en el debriefing. Revista Latinoamericana de Simulación Clínica, 1(1), 37-44.

Maestre, J. M. y Rudolph, J. W. (2015). Teorías y estilos de debriefing: El método con buen juicio como herramienta de evaluación formativa en salud. Revista Española de Cardiología, 68(4), 282-285. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.05.018

Makransky, G., Bonde, M. T., Wulff, J. S. G., Wandall, J., Hood, M., Creed, P. A., Bache, I., Silahtaroglu, A. y Nørremølle, A. (2016). Simulation based virtual learning environment in medical genetics counseling: An example of bridging the gap between theory and practice in medical education. BMC Medical Education, 16(1), 98. https://doi.org/10.1186/s12909-016-0620-6

Medina-Ramírez, R. I., Álamo-Arce, D. D., Rodriguez-Castro, F., Cecilio-Fernandes, D., Sandars, J. y Costa, M. J. (2020). Self-regulated learning microanalysis for the study of the performance of clinical examinations by physiotherapy students. BMC Medical Education, 20(1), 233. https://doi.org/10.1186/s12909-020-02149-7

Orden CIN/2135/2008, de 3 de julio, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habliten para el ejercicio de la profesión de Fisioterapeuta., (BOE núm. 174, de 19 de julio)

Molins, L. L. y Vidiella, M. C. P. (2018). La competencia de aprender a aprender en el marco de la educación superior. Revista Iberoamericana de Educación, 78(2), Art. 2. https://doi.org/10.35362/rie7823183

Mori, B., Carnahan, H. y Herold, J. (2015). Use of Simulation Learning Experiences in Physical Therapy Entry-to-Practice Curricula: A Systematic Review. Physiotherapy Canada, 67(2), 194-202. https://doi.org/10.3138/ptc.2014-40E

Ng, L., Seow, K. C., MacDonald, L., Correia, C., Reubenson, A., Gardner, P., Spence, A. L., Bunzli, S. y De Oliveira, B. I. R. (2021). eLearning in Physical Therapy: Lessons Learned From Transitioning a Professional Education Program to Full eLearning During the COVID-19 Pandemic. Physical Therapy, 101(4). https://doi.org/10.1093/ptj/pzab082

Pal, D. y Vanijja, V. (2020). Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India. Children and Youth Services Review, 119, 105535. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105535

Pérez Fernández, L. M. (2019). El video análisis: Un nuevo enfoque para la didáctica de la interpretación consecutiva. MonTI. Monografías de Traducción e Interpretación, 11, Art. 11. https://doi.org/10.6035/MonTI.2019.11.10

Puig-Diví, A., Escalona-Marfil, C., Padullés-Riu, J. M., Busquets, A., Padullés-Chando, X. y Marcos-Ruiz, D. (2019). Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. PloS One, 14(6), e0216448. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216448

Ramos, G. y Botero, D. A. (2022). Percepción de la simulación clínica como didáctica en la enseñanza de hemorragia postparto en el Grado en Medicina. Revista Española de Educación Médica, 3(1), Art. 1. https://doi.org/10.6018/edumed.501861

Rodríguez Zambrano, H. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, XV (1), 145-165.

Ruiz, J. y Moya, S. (2020). Evaluación de las competencias y de los resultados de aprendizaje en destrezas y habilidades en los estudiantes de Grado de Podología de la Universidad de Barcelona. Educación Médica, 21(2), 127-136. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.007

Salinas Ibáñez, J. M., de Benito Crosetti, B. y Lizana Carrió, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. RIFOP : Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales, 79, 145-163.

Sandoval-Cuellar, C., Alfonso-Mora, M. L., Castellanos-Garrido, A. L., Villarraga-Nieto, A., Goyeneche-Ortegón, R. L., Acosta-Otalora, M. L., del Pilar Castellanos-Vega, R. y Cobo-Mejía, E. A. (2021). Simulation in physiotherapy students for clinical decisions during interaction with people with low back pain: Randomised controlled trial. BMC Medical Education, 21(1), 375. https://doi.org/10.1186/s12909-021-02812-7

Siddiqui, S., Thomas, M. y Soomro, N. N. (2020). Technology integration in education: Source of intrinsic motivation, self-efficacy and performance. Journal of E-Learning and Knowledge Society, 16(1), 11-22. https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135188

Szyld, D., F Arriaga, A. y León-Castelao, E. (2021). El debriefing clínico, retos y oportunidades en el ámbito asistencial; aprendizaje en la reflexión colectiva para mejorar los sistemas sanitarios y la colaboración interprofesional. Revista Latinoamericana de Simulación Clínica, 3(2), 69-73. https://doi.org/10.35366/101430

Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F. y 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, 78, Art. 78. https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466

Trujillo, N. R. (2014). Selección efectiva de personal basada en competencias. Revista do Serviço Público, 51(3), 99-120. https://doi.org/10.21874/rsp.v51i3.333

PROPUESTA DE ENSEÑANZA Y ADQUISICIÓN DE HABILIDADES CLÍNICAS EN ALUMNOS DE FISIOTERAPIA MEDIANTE MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN DEL MOVIMIENTO. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

MÓNICA ALONSO GRANDE
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Madrid, España

ROY LA TOUCHE
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Madrid, España
Instituto de Dolor Craneofacial y Neuromusculoesquelético (INDCRAN) Madrid, España

ALBA PARIS ALEMANY
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle, Madrid, España
Instituto de Dolor Craneofacial y Neuromusculoesquelético (INDCRAN) Madrid, España

1. INTRODUCCIÓN

En ciencias de la salud es realmente importante la adquisición de habilidades motoras ya que determinadas profesiones suponen un trato directo sobre el paciente y en ocasiones se requiere de la realización de distintos abordajes que implican la necesidad de dicha habilidad. Estudios de investigación determinan que la eficacia del aprendizaje motor y el aumento de la calidad de las habilidades motoras dependen de distintos componentes como son el visual, somatocinestésico y verbal para así generar una correcta representación mental de la acción (Chamberlin & Magill, 1992; Lavisse et al., 2000; Magill, 1993). Son numerosas las teorías descritas para la mejora de las habilidades motoras, entre las que destacan la teoría de Fitt y Posner (1967) en la que describen que el alumno debe pasar por las siguientes tres fases: cognitiva, asociativa y autónoma para la adquisición de dichas habilidades; la teoría de la simulación motora propuesta por Jeannerod (1995) que es definida como un

ensayo cognitivo en la que hay un proceso mental de imaginación de la ejecución sin llevar a cabo el movimiento real; o la teoría del aprendizaje social de Bandura, quien describe que todo proceso de aprendizaje debe basarse en la observación y debe cumplir cuatro etapas: atención, retención, reproducción y motivación para así conseguir las habilidades motoras requeridas en cada especialización (Bandura, 1977; Fitts, PM., & Posner, 1967; Jeannerod, 1995).

Principalmente, estas dos últimas teorías del aprendizaje pueden servir de apoyo para justificar que la utilización de los métodos de representación del movimiento (MRM) pueden ser un sistema de enseñanza-aprendizaje de habilidades motoras, técnicas y clínicas en alumnos de fisioterapia. Los MRM son definidos como una serie de estrategias de entrenamiento donde se evoca neurofisiológicamente una representación perceptiva-cognitiva del movimiento (La Touche, 2020). Actualmente estas estrategias se utilizan a nivel clínico como métodos de tratamiento en ámbitos de ciencias de la salud como es la fisioterapia con el objetivo de la mejora clínica de los pacientes, pero, por otro lado, se ha observado que no solo tiene porque tener un enfoque clínico y se están comenzando a utilizar como metodología educativa en otras ramas de las ciencias de la salud como la medicina o la enfermería, denotando así una falta de evidencia en cuanto a la aplicación de esta metodología en el campo de la Fisioterapia.

Thieme et al. (2016) determinan que entre las técnicas más utilizadas a nivel clínico dentro de los MRM se encuentran la observación de acciones (OA) y la imaginería motora (IM). El entrenamiento de OA se define como:

> "un método sistemático cognitivo-motor de entrenamiento mediante observación de acciones en movimiento en perspectiva egocéntrico o alocéntrica realizados por un referente externo (independiente) que incluye un foco de atención concreto e implica un proceso de análisis, interpretación y compresión de la acción" (La Touche, 2020)

En cambio, la IM se define como:

> "un proceso cerebral de construcción de una acción motora sin que se produzca la ejecución real" (La Touche, 2020).

Ambos métodos han demostrado compartir determinados procesos mentales basados en la memoria y el aprendizaje que desarrollaremos a continuación (Jeannerod et al., 1995).

1.1. Procesos neurofisiológicos implicados en el entrenamiento de OA e IM.

La base neurofisiológica de estos procesos tiene que ver con el sistema de neuronas espejo, las cuales fueron descubiertas por el neurobiólogo Giacomo Rizzolatti y su grupo de investigación en la década de 1990 (Rizzolatti et al., 1996). Las investigaciones llevadas a cabo por estos investigadores determinan que al observar una acción hay una grupo de neuronas que se activaban, lo cual desencadena procesos de planificación de un gesto motor (Rizzolatti et al., 1996). Junto al descubrimiento de estas neuronas, también destaca el descubrimiento de otro tipo de neuronas como son las neuronas canónicas las cuales se encargan del análisis y la representación tridimensional de la acción o de los objetos observados, por lo que la participación entre ambos tipos de neuronas es lo que puede permitir la comprensión de actos motores complejos dirigidos en base a un objetivo (Jeannerod et al., 1995).

A nivel fisiológico, en el entrenamiento de OA se desarrolla un representación motora a partir de procedimientos visuomotores generalizados asociados con el uso de la fuente de retroalimentación (Hayes et al., 2010), se ha sugerido que dicho entrenamiento induce una reorganización cortical y facilita procesos de aprendizaje motor a través del sistema de neuronas espejo nombrado anteriormente ya que está implicado en la comprensión del gesto motor en cuestión (Buccino et al., 2004; Cattaneo, L., & Rizzolatti, 2009).

Se ha observado que la realización de técnicas como la OA o la IM producen una activación de áreas cerebrales relacionadas con la planificación y automatización del movimiento (Bunno et al., 2015; Guillot & Collet, 2005). Sabemos que a pesar de que se activen regiones cerebrales similares al observar o imaginar un gesto que durante la ejecución real del mismo, el grado o la intensidad de la actividad cerebral es mayor cuando se ejecuta de forma real (Miller, K. J., Schalk, G., Fetz, E. E., den Nijs, M., Ojemann, J. G., & Rao, 2010; Taube et al., 2015). Estudios

de neuroimagen han demostrado que durante la realización de estas técnicas se ven activadas la corteza premotora, el surco intraparietal, determinadas zonas de los ganglios basales, la corteza motora primaria, el cerebelo y el área motora suplementaria (Buccino, 2014; Munzert et al., 2008).

A pesar de que ambas técnicas comparten procesos neurofisiológicos y activan áreas similares en su mayoría, debemos destacar que el entrenamiento de OA ha demostrado que supone una menor demanda cognitiva y menor dificultad que la IM ya que cuenta con un proceso de retroalimentación visual (Cuenca-Martínez et al., 2020), en relación con esto, Gatti et al. (2013) concluyeron que el entrenamiento de OA es mejor que la realización de IM como estrategia para aprender una tarea motora compleja novedosa en la fase rápida inicial del aprendizaje motor.

1.2. La importancia de las habilidades clínicas en fisioterapia.

Actualmente, nos encontramos ante un cambio de paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudios superiores incluyendo procesos de innovación docente y modelos de aprendizaje muy diferentes a los utilizados anteriormente. Debemos ser conscientes que la enseñanza es una compleja interacción que implica un proceso de metacognición y por lo tanto no es una simple transferencia de información por parte del profesorado (Liu et al., 2019). El aprendizaje por competencias en fisioterapia está muy presente en la actualidad y es definido como el proceso de aprendizaje en el que se combina el conocimiento adquirido, con la puesta en práctica de los procedimientos y la actitud por parte del alumnado (Bergsmann et al., 2015, 2018). Estudios anteriores han demostrado que la adquisición de competencias se correlaciona con variables académicas y de rendimiento, como la procrastinación, la autoeficacia y el pensamiento crítico (Bergsmann et al., 2018). Esta adquisición de competencias es lo que finalmente llevará a los alumnos a la consecución de habilidades clínicas.

En términos generales las habilidades clínicas en fisioterapia se pueden englobar en tres dimensiones: a) las habilidades para la realización de la evaluación del paciente; b) habilidades técnicas para los procedimientos prácticos; y c) habilidades de comunicación y gestión (Michels et al.,

2012). Los estudiantes de fisioterapia adquieren las habilidades prácticas a través de la integración de conocimientos teóricos, prácticos, tácitos y situacionales en un proceso de socialización (Bugaj & Nikendei, 2016; Korpi et al., 2017). Según los resultados de un comité de expertos, la adquisición de habilidades clínicas incluye tres componentes: el aprendizaje de cómo realizar determinados movimientos (conocimiento procedimental), la razón del por qué debería realizarse un procedimiento (conocimiento científico básico subyacente) y el significado de los posibles hallazgos (razonamiento clínico) (Michels et al., 2012).

El conocimiento procedimental en la enseñanza de fisioterapia incluye una amplia gama de procedimientos relacionados con técnicas manuales y medios para la prescripción de ejercicio terapéutico (Preston et al., 2012). Existen diversos métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados frecuentemente en los estudios de fisioterapia para la adquisición de habilidades clínicas tales como el aprendizaje experiencial y la simulación (Sabus & Macauley, 2016; Smith & Crocker, 2017), sin embargo consideramos que aún se puede innovar en este área y nuestra propuesta es introducir los MRM como procedimientos estandarizados para el aprendizaje y adquisición de habilidades clínicas en el contexto de la dimensión del conocimiento procedimental.

En fisioterapia es muy relevante el proceso de adquisición de habilidades clínicas ya que contamos con numerosos componentes prácticos que habitualmente mejoran por medio de un proceso de entrenamiento, y por lo tanto es crucial la simulación para la adquisición de estas. Entre las habilidades clínicas más importantes a adquirir por parte de los estudiantes de fisioterapia se encuentran las habilidades técnicas para la realización de evaluación de un paciente, incluyendo dentro de las mismas la identificación de estructuras anatómicas. Históricamente, las habilidades prácticas como es la palpación de estructuras anatómicas han sido y siguen siendo estudiadas y enseñadas mediante una demostración práctica en directo lo que obliga a los estudiantes a practicar en base a la memoria y a los apuntes recogidos durante la explicación, esta situación puede dificultar el aprendizaje y por lo tanto afectar directamente a la destreza manual con la que el estudiante realiza dicho abordaje (Clanchy et al., 2021; Elisabeth Preston et al., 2012a).

1.3. Entrenamiento de observación de acciones e Imaginería motora como métodos de enseñanza-aprendizaje de habilidades clínicas en fisioterapia.

Aunque la evidencia sobre los MRM como métodos directos de enseñanza-aprendizaje en habilidades clínicas en alumnos de fisioterapia es muy limitada, pero existe un estudio piloto que utilizó la IM como método de educación para las habilidades prácticas de alumnos de fisioterapia (M Sattelmayer et al., 2020). Como fuente indirecta existe estudios basados en la observación de vídeos que ofrecen resultados positivos en el aprendizaje de las mencionadas habilidades (Eidenberger et al., 2022; Elisabeth Preston et al., 2012b; Rowe & Sauls, 2020), aunque no plantean una estrategia estructurada de observación de acciones, sí que se basan en la utilización del input visual para aprender habilidades.

Por otro lado, una revisión sistemática realizada en el último año demuestra que el aprendizaje en alumnos de fisioterapia basado en la simulación por ordenador en un entorno virtual en el que lleva implícito vídeos a observar provoca una mejora en el aprendizaje, además de un aumento de la confianza por parte del alumno y de la motivación, por lo tanto la inclusión de los MRM tienen cabida en la enseñanza, y de forma metódica y ordenada pueden suponer grandes beneficios en el proceso de aprendizaje (Rezayi et al., 2022). En base a los descrito anteriormente nos plateamos que la utilización de entrenamiento de OA e IM podría mejorar la habilidad en el reconocimiento de estructuras anatómicas y por lo tanto el proceso de aprendizaje del procedimiento.

Proponemos un diseño de intervención basada en los MRM estructurada para facilitar el aprendizaje de las habilidades clínicas, concretamente de palpación de estructuras anatómicas. Presentamos por lo tanto un protocolo basado en 4 fases, y en cada una de ellas se implementará una estrategia de MRM (Figura 1).

1. Fase de comprensión de la acción: Como estrategia inicial dentro del procedimiento de enseñanza-aprendizaje se utilizará el entrenamiento de observación de acciones (EOA), para proveer de un foco atencional visual externo como referente de la habilidad que se pretende enseñar-aprender.

2. Fase de retención de la acción: Se utilizará la combinación del EOA y la IM para proceder a las estrategias de "observación-imaginación". Los alumnos observarán la acción y a la vez que se imaginan a ellos mismos ejecutándola.

3. Fase de perfeccionamiento técnico: Se trabajará con la IM en diferentes perspectivas, concretamente la IM cinestésica favorecerá la actividad perceptiva sensorial ya que se basa en tratar de reproducir las sensaciones internas que le evoca el imaginarse realizando la técnica y la sensación de la estructura que se pretende palpar.

4. Fase de consolidación: IM dinámica basada en la "imaginación-acción". Se trata de reproducir mentalmente y de manera consciente la técnica que se está aprendiendo mientras la practican físicamente.

2. OBJETIVOS

– El objetivo principal de este proyecto es evaluar la destreza manual tras un método de enseñanza-aprendizaje basado en el entrenamiento de OA e IM sobre la palpación de determinadas estructuras anatómicas en comparación con un procedimiento habitual de enseñanza – aprendizaje.

– El objetivo secundario es evaluar la satisfacción percibida por parte del alumnado empleando un método de enseñanza-aprendizaje basado en el entrenamiento de OA e IM sobre la palpación de determinadas estructuras anatómica.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño del estudio

Se trata de un protocolo de un estudio experimental. El protocolo está planteado para realizarlo en estudiantes de primer curso del grado en Fisioterapia y será evaluado por el comité de ética del Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. Después de recibir información detallada sobre el estudio, los alumnos tendrán que dar su consentimiento informado por escrito. Se reclutarán un total de 30 participantes, divididos en dos grupos de 30 alumnos. El grupo control estará formado por 15 alumnos de primer curso de fisioterapia que no hayan cursado previamente ningún grado o módulo de ciencias de la salud, que será formado para identificar una estructura ósea del complejo glenohumeral en concreto la articulación acromioclavicular y otra muscular del mismo complejo en concreto el músculo infraespinoso mediante un aprendizaje convencional basado en teoría y práctica. El grupo experimental estará formado por 15 alumnos que cumplan con los mismos criterios de inclusión y que recibirán la misma formación que el grupo control complementado con un aprendizaje de la palpación de las estructuras basado en OA e IM del procedimiento de palpación. Los participantes serán reclutados en el Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle a través de los profesores que imparten la asignatura de "Anatomía Palpatoria" en el primer curso. Los participantes serán reclutados entre los meses de marzo de 2023 y junio de 2023. Los criterios de inclusión de ambos grupos son: a) Alumnos del primer curso de Grado en Fisioterapia que cursen la asignatura de Anatomía Palpatoria; y b) Alumnos que no hayan cursado previamente ningún grado o módulo de ciencias de la salud. Los criterios de exclusión son: a) analfabetismo; b) dificultades en la comprensión y en la comunicación; c) conocimiento insuficiente del español y g) participantes que hayan cursado previamente ningún grado o módulo de ciencias de la salud o se encuentren matriculados en cursos superiores del Grado en Fisioterapia.

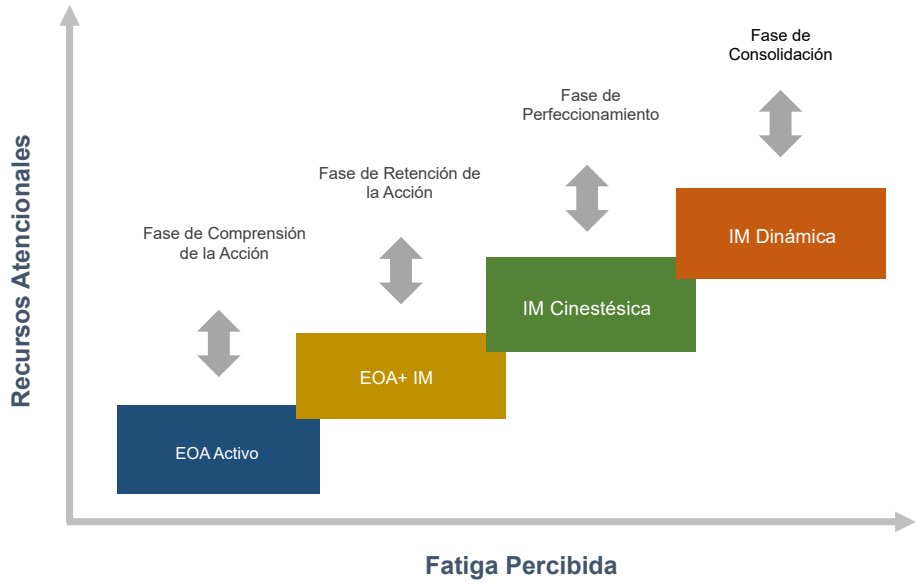
3.2. Procedimiento

En primer lugar, se solicitará a los participantes su participación en el estudio, y sólo en caso de que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, se le entregará una hoja de información del estudio. Una vez que se resuelvan las dudas pertinentes y con la aceptación del sujeto a participar, se le facilitará un consentimiento informado por escrito. Posteriormente, el profesorado implicado explicará al grupo control el abordaje de la articulación acromioclavicular y del músculo infraespinoso de forma teórica, seguidamente lo llevará a cabo sobre un modelo anatómico y se les pedirá seguidamente a los alumnos que lo practiquen 5 veces. Finalmente se les evaluará mediante una rúbrica la destreza manual y al finalizar se evaluará la satisfacción percibida por el alumnado con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo se realizará el mismo abordaje con el grupo experimental, añadiendo la intervención por medio de MRM (Figura 1) basado en el descrito por Paris-Alemany y La Touche (2021):

1. Inicialmente se les pedirá que observen un vídeo demostrativo de la palpación explicada previamente, y que atiendan a las imágenes como si fueran a realizar la palpación a posteriori. Se reproducirá 5 veces.
2. Tras la visualización se les expondrá a una segunda visualización y esta vez deberán imaginar (al mismo tiempo que observan) que ellos están realizando la palpación. Se repetirá 5 veces.
3. Se les propondrá que traten de imaginar las sensaciones que tendrían al realizar la palpación, durante 5 repeticiones.
4. Se les propondrá que practiquen 5 veces la palpación mientras imaginan el proceso a realizar.

Finalmente, se les pedirá que realicen de forma real la palpación y se les evaluará con la misma rúbrica la destreza manual. Además, se registrará el esfuerzo percibido tras el procedimiento de entrenamiento mediante MRM, la satisfacción con el proceso de aprendizaje, y la autoeficacia percibida por el estudiante.

FIGURA 1. *Fases de entrenamiento mediante métodos de representación del movimiento. Representación de las 4 fases de entrenamiento, clasificadas de acuerdo al nivel de recursos atencionales que se requieren en cada una de ellas. Se espera que la respuesta en el nivel de fatiga o esfuerzo percibido sea mayor cuanto más avanzado se esté el entrenamiento.*



Fuente: Imagen extraída y adaptada de: Paris-Alemany A, La Touche R. Entrenamiento de Observación de Acciones e Imaginería Motora Como Herramientas de Innovación Educativa para Entrenar Habilidades en los Alumnos de Fisioterapia. NeuroRehab News 2021 dic; 5 (1): e0088.

3.3. VARIABLES

3.3.1 Variable Principal

– Destreza manual

La destreza manual es definida como la habilidad de utilizar las manos con una habilidad notable, denominándose como habilidad motora fina lo cual implica coordinación entre distintas estructuras corporales. La destreza manual será evaluada mediante una rúbrica por parte de los profesores implicados en el proceso de aprendizaje en la que se evaluará: la seguridad del participante en la palpación, la descripción de los pasos a

seguir para palpar dicha estructura y finalmente la localización real de dicha estructura. Obteniendo una puntuación máxima de 100 puntos.

3.3.2. Variables Secundarias

– Escala de esfuerzo percibido

  Se evaluará el esfuerzo percibido por los alumnos tras la realización del entrenamiento mediante los MRM utilizando la escala de esfuerzo percibido de Borg modificada (REF Borg). El esfuerzo se evaluará por lo tanto en una escala de 0 a 10, siendo 0 nada de esfuerzo y 10 máximo esfuerzo.

– Satisfacción percibida

  La satisfacción percibida con el proceso de enseñanza-aprendizaje será evaluada mediante una encuesta de calidad compuesta de 5 ítems donde se evaluará la estructura de la explicación, la claridad de la explicación, la preocupación del profesor por el proceso de aprendizaje de los alumnos, la contribución del sistema de enseñanza para el aumento de interés por la explicación y si les resultó satisfactorio el trabajo llevado a cabo por el profesor. Las puntuaciones serán de 0-5 siendo "0" la puntuación más negativa y "5" la puntuación más positiva.

– Autoeficacia percibida por el estudiante

  Para evaluar la autoeficacia percibida por el estudiante se utilizará la escala PTP-ML utilizada previamente en el estudio llevado a cabo por Vaz et al. que determinan que la puntuación final de cada escala es la media aritmética de todos los ítems. Se puntúa mediante una escaña Likert de 1 a 5 puntos, siendo la puntuación "1" totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Una puntuación menor a 3 puntos indicaría una falta de autoeficacia. (Kleynen et al., 2020; Terwee et al., 2007; Vaz et al., 2021)

3.4. Análisis de Datos

Para analizar los datos de este estudio se utilizará el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 27.0 (IBM Inc., Chicago, IL, EE.UU.). Se comprobará la distribución normal de los datos por medio del test de Shapiro-Wilk. Se considerará una significancia estadística del 5% para todos los cálculos ($p<0,05$). Se aplicará la prueba de Chi-cuadrado (X^2) para las variables demográficas de tipo categórico. Se realizará el test estadístico T-Student para comprar los resultados entre grupos tanto de variables demográficas cuantitativas como para la comparativa entre grupos de las variables destreza y satisfacción. Se calculará el tamaño del efecto (d de Cohen) según el método Cohen, el cuál considera un tamaño de efecto pequeño si se obtienen valores entre 0,20 y 0,49, medio si se encuentran entre 0,50 y 0,79 y grande si el valor es mayor a 0,80 (Cohen, 1992).

Por medio del coeficiente de correlación de Pearson se analizará las posibles asociaciones entre las variables destreza, esfuerzo percibido y autoeficacia. Un coeficiente > 0,60 indica una correlación fuerte, entre 0,30 y 0,60 indica una correlación moderada y por debajo 0,30 indica una correlación baja o muy baja (Hinkle et al., 1988).

4. DISCUSIÓN

Como hemos descrito anteriormente, existe una falta de evidencia en cuanto a la aplicación de los MRM para mejorar el proceso de aprendizaje sobre anatomía palpatoria en alumnos de fisioterapia. En relación al proceso de aprendizaje de anatomía palpatoria debemos destacar que es uno de los procedimientos más importantes ya que desencadena una serie de acciones posteriores cruciales como es una correcta exploración física y un correcto tratamiento. Entre los pocos estudios que pretenden mejorar el proceso de palpación en estudiantes de fisioterapia destaca el realizado por Gaudreault et al. (2020) según el cual demuestran mediante una evaluación ecográfica que hay un margen de mejora en el proceso de palpación ya que la tasa de éxito de palpación de la articulación acromioclavicular, que es la que nosotros proponemos como estructura a palpar en nuestro proyecto, fue del 22,7% lo que pone de

manifiesto la necesidad de emplear nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje durante el grado en Fisioterapia. Bien es cierto que se han realizado estudios para la mejora de otras habilidades dentro de la fisioterapia como es el proceso de toma de decisiones o razonamiento clínico. Esta competencia es una de las más investigadas dentro del campo de la innovación docente. Una investigación reciente evaluó el uso de la simulación en alumnos de tercer y cuarto curso del grado en Fisioterapia y observaron que hubo una mejora significativa en la habilidades clínicas y técnicas tras el proceso de simulación mejorando así el proceso de razonamiento clínico, además de que el 97,6% de los estudiantes determinan que el proceso de la simulación fue una experiencia de aprendizaje muy valiosa y satisfactoria (Bizama et al., 2022). Del mismo modo, otro estudio reciente observó que el uso de escenarios virtuales mejora de forma sistemática el proceso de toma de decisiones, el reconocimiento de patrones clínicos y disminuye los errores durante el proceso de razonamiento (Torres et al., 2022). En base a ello, es necesario investigar acerca de la mejora de otras habilidades como puede ser las habilidades motoras, y en esta línea se encuentra muy presente la metodología de "Motor learning" que implica un entrenamiento por parte del estudiante. Vaz et al., demostraron que un enfoque de "Motor learning" en alumnos de fisioterapia supone un aumento significativo en el grado de autoeficacia, una mejora de las habilidades motoras y una correlación positiva con la adquisición de conocimientos. Esto indica que este tipo de aprendizaje supone un aplicación práctica directa de los conocimientos (Vaz et al., 2021). Esta metodología denominada como "Motor learning" pueden mantener una estrecha relación con el entrenamiento de OA o la IM ya que el objetivo final de estos métodos es la ejecución real de movimiento tras el entrenamiento mental o por observación.

En esta línea, aplicado a otras ramas de ciencias de la salud, contamos con propuestas teóricas estructuradas y además de evidencia científica sobre el efecto del entrenamiento de OA y la IM como método de enseñanza-aprendizaje de habilidades quirúrgicas básicas (Bathalon, S., Dorion, D., Darveau, S., & Martin, 2005; Eldred-Evans et al., 2013; Goble et al., 2021; Rajaratnam et al., 2021, 2022; Rogers, 2006; Martin Sattelmayer et al., 2016). Eldred-Evans et al., sugieren que la IM es un

método que utiliza al encéfalo como un simulador para realizar ensayos de los gestos motores quirúrgicos (Eldred-Evans et al., 2013), en este sentido, Rao et al., determina que los MRM

> "*se pueden utilizar como una herramienta complementaria e importante en el aprendizaje de habilidades quirúrgicas cuando se ejecuta en paralelo con el entrenamiento físico y se aplica a los alumnos con cierta experiencia en la habilidad*" (Rao et al., 2015).

Otras aplicaciones de la IM han sido como método de aprendizaje para la inserción correcta de un catéter venoso periférico en alumnos de tercero de medicina, los resultados de este estudio muestran que la IM favoreció un aprendizaje más rápido de la habilidad motora entrenada (Collet et al., 2021).

La evidencia científica actual nos sugiere que la IM participa y favorece la planificación de las acciones necesarias antes de su ejecución, la memorización de referencias mentales y la transferencia de procesos cognitivos y emocionales para la práctica real y todos estos aspectos pueden ser muy beneficios para la enseñanza-aprendizaje de habilidades clínicas en fisioterapia (Cocks et al., 2014; Mateo et al., 2015; Paige et al., 2015; Saab et al., 2017; Sanders et al., 2004). Tanto es así que en un estudio aleatorizado controlado piloto muy reciente se demostró la efectividad de esta técnica de simulación mental en la adquisición de habilidades clínicas utilizadas en fisioterapia como medio de educación para alumnos de esta carrera universitaria (K. M. Sattelmayer et al., 2020).

Con respecto al entrenamiento de OA y su relación con el aprendizaje tenemos evidencia indirecta que da soporte teórico para su posible uso como método de enseñanza-aprendizaje para desarrollar habilidades clínicas. La retroalimentación inmediata y la combinación del entrenamiento de OA con la práctica física fomentan de manera efectiva la adquisición de habilidades motoras inclusive de forma superior a la aplicación de forma aislada de la práctica física (Cordovani & Cordovani, 2016; Shea et al., 2000). Como fuente indirecta debemos citar los estudios que utilizan videos como medio de enseñanza-aprendizaje de habilidades prácticas en alumnos de fisioterapia, la mayoría de estos estudios presentan efectos positivos en el aprendizaje, adquisición y el rendimiento de habilidades prácticas (Eidenberger & Nowotny, 2022;

Elisabeth Preston et al., 2012a; Rowe & Sauls, 2020), aunque en estos videos no utilizan una clara estrategia de entrenamiento de OA, si utilizan una fuente visual para aprender habilidades mediante un proceso de OA.

Por otro lado, debemos ser conscientes de que las herramientas digitales pueden marcar la diferencia en la adquisición de conocimiento, tanto es así, que la última revisión sistemática y meta-análisis concluye que el aprendizaje combinado u online resultó ser igual o más eficaz que el aprendizaje obtenido por métodos tradicionales, apoyando así el uso de las nuevas tecnologías, la observación de vídeos lo cual lleva implícito un entrenamiento de OA, la utilización de webs o aplicaciones en relación a la materia o la introducción de nuevos métodos como puede ser el *"flipped classroom"*(Ødegaard et al., 2021). En esta línea, una investigación demuestra que la utilización de realidad virtual en alumnos de fisioterapia como método de enseñanza-aprendizaje supuso una mejora en la percepción del aprendizaje por parte del alumnado, además una alta satisfacción con el método empleado (Shahmoradi et al., 2020). Esta situación pone de manifiesto la necesidad de poner a prueba nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje y la realización de nuevos estudios ya que estamos ante un cambio de era en el mundo de la docencia y debemos alejarnos de modelos teóricos que han resultado generar menos interés y menor aplicación práctica que modelos basados en la IM, en el entrenamiento de OA o en la aplicación de las nuevas tecnologías.

5. CONCLUSIONES

La utilización de métodos de representación como la simulación mental por medio de la IM o de observación como el entrenamiento de OA pueden suponer una mejora en las habilidades motoras como es la destreza manual en anatomía palpatoria por parte de alumnos de fisioterapia, además de generar una mayor autoeficacia y satisfacción con el método.

6. REFERENCIAS

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory.* (P. Hall (ed.); 2nd edn. E).

Bathalon, S., Dorion, D., Darveau, S., & Martin, M. (2005). Cognitive skills analysis, kinesiology, and mental imagery in the acquisition of surgical skills. *The Journal of Otolaryngology*, *34*(5), 328–332.

Bergsmann, E., Klug, J., Burger, C., Först, N., & Spiel, C. (2018). The Competence Screening Questionnaire for Higher Education: Adaptable to the needs of a study programme. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, *43*(4), 537–554. https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1378617

Bergsmann, E., Schultes, M. T., Winter, P., Schober, B., & Spiel, C. (2015). Evaluation of competence-based teaching in higher education: From theory to practice. *Evaluation and Program Planning*, *52*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2015.03.001

Bizama, F., Alameri, M., Demers, K., & Campbell, D. F. (2022). *Physical therapy students ' perception of their ability of clinical and clinical decision- making skills enhanced after simulation-based learning courses in the United States : a repeated measures design*. *cc*, 1–19.

Buccino, G. (2014). Action observation treatment: A novel tool in neurorehabilitation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *369*(1644). https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0185

Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G. R., Zilles, K., Freund, H. J., & Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: an event-related fMRI study. *Neuron*, *42*(2), 323–334. https://doi.org/10.1016/S0896-6273(04)00181-3

Bugaj, T. J., & Nikendei, C. (2016). Practical Clinical Training in Skills Labs: Theory and Practice. *GMS Journal for Medical Education*, *33*(4). https://doi.org/10.3205/ZMA001062

Bunno, Y., Suzuki, T., & Iwatsuki, H. (2015). Motor imagery muscle contraction strength influences spinal motor neuron excitability and cardiac sympathetic nerve activity. *Journal of Physical Therapy Science*, *27*(12), 3793–3798. https://doi.org/10.1589/jpts.27.3793

Cattaneo, L., & Rizzolatti, G. (2009). The mirror neuron system. *Archives of Neurology*, *66*(5), 557–560.

Chamberlin, C., & Magill, R. (1992). A note on schema and exemplar approaches to motor skill representation in memory. *J Mot Behav*, *24*, 221–224.

Clanchy, K., Minahan, C., Cardell, E., & Bialocerkowski, A. (2021). Describing pre-professional identity in higher education: A case study of exercise science students. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *18*(6), 174–200. https://doi.org/10.53761/1.18.6.12

Cocks, M., Moulton, C. A., Luu, S., & Cil, T. (2014). What surgeons can learn from athletes: mental practice in sports and surgery. *Journal of Surgical Education*, *71*(2), 262–269. https://doi.org/10.1016/J.JSURG.2013.07.002

Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, *112*(1), 155–159. https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155

Collet, C., Hajj, M. El, Chaker, R., Bui-Xuan, B., Lehot, J. J., & Hoyek, N. (2021). Effect of motor imagery and actual practice on learning professional medical skills. *BMC Medical Education*, *21*(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/S12909-020-02424-7/FIGURES/4

Cordovani, L., & Cordovani, D. (2016). A literature review on observational learning for medical motor skills and anesthesia teaching. *Advances in Health Sciences Education : Theory and Practice*, *21*(5), 1113–1121. https://doi.org/10.1007/S10459-015-9646-5

Cuenca-Martínez, F., Suso-Martí, L., León-Hernández, J. V., & Touche, R. La. (2020). The role of movement representation techniques in the motor learning process: A neurophysiological hypothesis and a narrative review. In *Brain Sciences* (Vol. 10, Issue 1). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/brainsci10010027

Eidenberger, M., & Nowotny, S. (2022). Video-Based Learning Compared to Face-to-Face Learning in Psychomotor Skills Physiotherapy Education. *Creative Education*, *13*(01), 149–166. https://doi.org/10.4236/ce.2022.131011

Eidenberger, M., Nowotny, S., Eidenberger, M., & Nowotny, S. (2022). Video-Based Learning Compared to Face-to-Face Learning in Psychomotor Skills Physiotherapy Education. *Creative Education*, *13*(1), 149–166. https://doi.org/10.4236/CE.2022.131011

Eldred-Evans, D., Grange, P., Cheang, A., Yamamoto, H., Ayis, S., Mulla, M., Immenroth, M., Sharma, D., & Reedy, G. (2013). Using the Mind as a Simulator: A Randomized Controlled Trial of Mental Training. *Journal of Surgical Education*, *70*(4), 544–551. https://doi.org/10.1016/J.JSURG.2013.04.003

Fitts, PM., & Posner, M. (1967). *Human Performance* (B. P. Company (ed.); Belmont, C).

Gatti, R., Tettamanti, A., Gough, P. M., Riboldi, E., Marinoni, L., & Buccino, G. (2013). Action observation versus motor imagery in learning a complex motor task: A short review of literature and a kinematics study. In *Neuroscience Letters* (Vol. 540, pp. 37–42). https://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.11.039

Gaudreault, N., Lebel, K., Bédard, S., Daigle, F., Venne, G., & Balg, F. (2021). Using ultrasound imaging to assess novice physiotherapy students' ability to locate musculoskeletal structures with palpation. *Physiotherapy (United Kingdom)*, *113*, 53–60. https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.05.006

Goble, M. S. L., Raison, N., Mekhaimar, A., Dasgupta, P., & Ahmed, K. (2021). Adapting Motor Imagery Training Protocols to Surgical Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Surgical Innovation*, *28*(3), 329–351. https://doi.org/10.1177/1553350621990480

Guillot, A., & Collet, C. (2005). Duration of Mentally Simulated Movement: A Review. *Journal of Motor Behavior*, *37*(1), 10–20. https://doi.org/10.3200/JMBR.37.1.10-20

Hayes, S. J., Elliott, D., & Bennett, S. J. (2010). General motor representations are developed during action-observation. *Experimental Brain Research*, *204*(2), 199–206. https://doi.org/10.1007/S00221-010-2303-6

Hinkle, D., Jurs, S., & Wiersma, W. (1988). *Applied Statistics for Behavioral Sciences* (2nd Editio).

Jeannerod, M. (1995). Mental imagery in the motor context. *Neuropsychologia*, *33*(11), 1419–1432. https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00073-C

Jeannerod, M., Arbib, M. A., Rizzolatti, G., & Sakata, H. (1995). Grasping objects: the cortical mechanisms of visuomotor transformation. *Trends in Neurosciences*, *18*(7), 314–320. https://doi.org/10.1016/0166-2236(95)93921-J

Kleynen, M., Beurskens, A., Olijve, H., Kamphuis, J., & Braun, S. (2020). Application of motor learning in neurorehabilitation: a framework for health-care professionals. *Physiotherapy Theory and Practice*, *36*(1), 1–20. https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1483987

Korpi, H., Piirainen, A., & Peltokallio, L. (2017). Practical work in physiotherapy students' professional development. *Reflective Practice*, *18*(6), 821–836. https://doi.org/10.1080/14623943.2017.1361920

La Touche, R. (2020). Métodos de representación del movimiento en rehabilitación. Construyendo un marco conceptual para la aplicación en clínica. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, *2*(2). https://doi.org/10.37382/jomts.v2i2.42

Lavisse, D., Deviterne, D., & Perrin, P. (2000). Mental processing in motor skill acquisition by young subjects. *International Journal of Sport Psychology*, *31*, 364–375.

Liu, J., Zhang, R., Geng, B., Zhang, T., Yuan, D., Otani, S., & Li, X. (2019). Interplay between prior knowledge and communication mode on teaching effectiveness: Interpersonal neural synchronization as a neural marker. *NeuroImage*, *193*(December 2018), 93–102. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.03.004

Magill, R. A. (1993). Modeling and verbal feedback influences on skill learning. *International Journal of Sport Psychology*, *24*, 358–369.

Mateo, S., Di Rienzo, F., Bergeron, V., Guillot, A., Collet, C., & Rode, G. (2015). Motor imagery reinforces brain compensation of reach-to-grasp movement after cervical spinal cord injury. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *9*(September). https://doi.org/10.3389/FNBEH.2015.00234

Michels, M. E. J., Evans, D. E., & Blok, G. A. (2012). What is a clinical skill? Searching for order in chaos through a modified Delphi process. *Medical Teacher*, *34*(8). https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.669218

Miller, K. J., Schalk, G., Fetz, E. E., den Nijs, M., Ojemann, J. G., & Rao, R. P. N. (2010). Cortical activity during motor execution, motor imagery, and imagery_based online feedback. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*(9), 4430–4435. https://doi.org/10.1073/pnas.1003237107

Munzert, J., Zentgraf, K., Stark, R., & Vaitl, D. (2008). Neural activation in cognitive motor processes: comparing motor imagery and observation of gymnastic movements. *Experimental Brain Research*, *188*(3), 437–444. https://doi.org/10.1007/s00221-008-1376-y

Ødegaard, N. B., Myrhaug, H. T., Dahl-Michelsen, T., & Røe, Y. (2021). Digital learning designs in physiotherapy education: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, *21*(1), 1–18. https://doi.org/10.1186/s12909-020-02483-w

Paige, J. T., Yu, Q., Hunt, J. P., Marr, A. B., & Stuke, L. E. (2015). Thinking it through: mental rehearsal and performance on 2 types of laparoscopic cholecystectomy simulators. *Journal of Surgical Education*, *72*(4), 740–748. https://doi.org/10.1016/J.JSURG.2015.01.012

Paris-Alemany, A., & La Touche, R. (2021). Entrenamiento de observación de acciones e imaginería motora como herramientas de innovación educativa para entrenar habilidades en los alumnos de fisioterapia. *NeuroRehabNews*, *Diciembre*. https://doi.org/10.37382/NRN.DICIEMBRE.2021.634

Preston, E., Ada, L., Dean, C. M., Stanton, R., Waddington, G., & Canning, C. (2012). The Physiotherapy eSkills Training Online resource improves performance of practical skills: a controlled trial. *BMC Medical Education*, *12*, 119.

Preston, Elisabeth, Ada, L., Dean, C. M., Stanton, R., Waddington, G., & Canning, C. (2012a). The Physiotherapy eSkills Training Online resource improves performance of practical skills: A controlled trial. *BMC Medical Education*, *12*(1). https://doi.org/10.1186/1472-6920-12-119

Preston, Elisabeth, Ada, L., Dean, C. M., Stanton, R., Waddington, G., & Canning, C. (2012b). The Physiotherapy eSkills Training Online resource improves performance of practical skills: A controlled trial. *BMC Medical Education*, *12*(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/1472-6920-12-119/TABLES/2

Rajaratnam, V., Ng, H. H., Rahman, N. A., & Dong, C. (2022). Online training module for micro suturing incorporating motor imagery and mental practice: a design and development research study. *ANZ Journal of Surgery*. https://doi.org/10.1111/ANS.17772

Rajaratnam, V., Rahman, N. A., & Dong, C. (2021). Integrating instructional design principles into surgical skills training models: an innovative approach. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, *103*(10), 718–724. https://doi.org/10.1308/RCSANN.2020.7132

Rao, A., Tait, I., & Alijani, A. (2015). Systematic review and meta-analysis of the role of mental training in the acquisition of technical skills in surgery. *The American Journal of Surgery*, *210*(3), 545–553. https://doi.org/10.1016/J.AMJSURG.2015.01.028

Rezayi, S., Shahmoradi, L., Ghotbi, N., Choobsaz, H., Yousefi, M. H., Pourazadi, S., & Ardali, Z. R. (2022). Computerized Simulation Education on Physiotherapy Students' Skills and Knowledge: A Systematic Review. *BioMed Research International*, *2022*, 4552974. https://doi.org/10.1155/2022/4552974

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, *3*(2), 131–141. https://doi.org/10.1016/0926-6410(95)00038-0

Rogers, R. G. (2006). Mental practice and acquisition of motor skills: examples from sports training and surgical education. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, *33*(2), 297–304. https://doi.org/10.1016/J.OGC.2006.02.004

Rowe, M., & Sauls, B. (2020). Using video to learn practical techniques in physiotherapy education. *African Journal of Health Professions Education*, *12*(2), 52–52. https://doi.org/10.7196/AJHPE.2020.V12I2.1271

Saab, S. S., Bastek, J., Dayaratna, S., Hutton, E., & Salva, C. R. (2017). Development and Validation of a Mental Practice Tool for Total Abdominal Hysterectomy. *Journal of Surgical Education*, *74*(2), 216–221. https://doi.org/10.1016/J.JSURG.2016.10.005

Sabus, C., & Macauley, K. (2016). Simulation in Physical Therapy Education and Practice: Opportunities and Evidence-Based Instruction to Achieve Meaningful Learning Outcomes. *Journal of Physical Therapy Education*, *30*(1).

Sanders, C. W., Sadoski, M., Bramson, R., Wiprud, R., & Van Walsum, K. (2004). Comparing the effects of physical practice and mental imagery rehearsal on learning basic surgical skills by medical students. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *191*(5), 1811–1814. https://doi.org/10.1016/J.AJOG.2004.07.075

Sattelmayer, K. M., Jagadamma, K. C., Hilfiker, R., & Baer, G. (2020). Acquisition of Procedural Skills in Preregistration Physiotherapy Education Comparing Mental Practice Against No Mental Practice: The Learning of Procedures in Physiotherapy Education Trial – A Development of Concept Study. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, *7*, 238212052092738. https://doi.org/10.1177/2382120520927382

Sattelmayer, M, Jagadamma, K. ., Hilfiker, R., & Baer, G. (2020). Acquisition of Procedural Skills in Preregistration Physiotherapy Education Comparing Mental Practice Against No Mental Practice: The Learning of Procedures in Physiotherapy Education Trial – A Development of Concept Study. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, *7*, 238212052092738. https://doi.org/10.1177/2382120520927382

Sattelmayer, Martin, Elsig, S., Hilfiker, R., & Baer, G. (2016). A systematic review and meta-analysis of selected motor learning principles in physiotherapy and medical education. *BMC Medical Education*, *16*(1). https://doi.org/10.1186/S12909-016-0538-Z

Shahmoradi, L., Sohrab, A., Nastaran, G., & Marsa, G. (2020). Learning promotion of physiotherapy in neurological diseases: Design and application of a virtual reality-based game. *J Educ Health Promot*, *28*(9), 234. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp

Shea, C. H., Wright, D. L., Wulf, G., & Whitacre, C. (2000). Physical and observational practice afford unique learning opportunities. *Journal of Motor Behavior*, *32*(1), 27–36. https://doi.org/10.1080/00222890009601357

Smith, S. N., & Crocker, A. F. (2017). Experiential learning in physical therapy education. *Advances in Medical Education and Practice*, *8*, 427. https://doi.org/10.2147/AMEP.S140373

Taube, W., Mouthon, M., Leukel, C., Hoogewoud, H.-M., Annoni, J.-M., & Keller, M. (2015). Brain activity during observation and motor imagery of different balance tasks: An fMRI study. *Cortex*, *64*, 102–114. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.09.022

Terwee, C. B., Bot, S. D. M., de Boer, M. R., van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, *60*(1), 34–42. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012

Thieme, H., Morkisch, N., Rietz, C., Dohle, C., & Borgetto, B. (2016). The efficacy of movement representation techniques for treatment of limb pain - A systematic review and meta-analysis. In *Journal of Pain* (Vol. 17, Issue 2, pp. 167–180). Churchill Livingstone Inc. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.10.015

Torres, G., Villagrán, I., Fuentes, J., Araya, J. P., Jouannet, C., & Fuentes-López, E. (2022). Interactive virtual scenarios as a technological resource to improve musculoskeletal clinical reasoning skills of undergraduate physiotherapy students. *Physiotherapy Theory and Practice*, *38*(8), 1016–1026. https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1809043

Vaz, D. V., Ferreira, E. M. R., Palma, G. B., Atun-Einy, O., Kafri, M., & Ferreira, F. R. (2021). Testing a new active learning approach to advance motor learning knowledge and self-efficacy in physical therapy undergraduate education. *BMC Medical Education*, *21*(1), 1–11. https://doi.org/10.1186/s12909-021-02486-1

IMPLEMENTACIÓN DE REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE MEDICINA EN ALUMNOS DE PREGRADO

MARÍA VALENTINA TORAL MURILLO
Universidad Autónoma de Guadalajara

MARITZA DEL CARMEN MUDARRA VERGARA
Universidad Autónoma de Guadalajara

JOSÉ MONTAÑEZ RAMOS
Universidad Autónoma de Guadalajara

1. INTRODUCCIÓN

Como es bien sabido con la pandemia por COVID 19 nos vimos forzados a continuar con las implementaciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mantener una educación a distancia, sin embargo, sabemos que actualmente, aún con la presencialidad, su uso nos ha beneficiado para masificar la experiencia de los alumnos en las diferentes actividades.

Los actuales modelos educativos han incorporado las TIC con el propósito de innovar y mejorar los ambientes de aprendizaje del alumnado. Y es el adoptar estas nuevas tecnologías en los modelos de aprendizaje por competencias que las instituciones educativas tendrán una meta de innovación, que es formar a profesionales capaces de enfrentarse a estos diversos desafíos de un mundo globalizado inmerso en la tecnología.

Hoy en día existen diversas herramientas tecnológicas, que ha tenido relevancia en el ámbito educativo, entre ellas las redes sociales, utilizadas por profesionales de la Salud para transmitir conocimientos por medio de interacciones digitales, las cuales pueden ser vistas en cualquier lugar o tiempo.

Por lo que los modelos educativos, han incorporado estas herramientas para masificar y dar flexibilidad a los ambientes de aprendizaje, por lo tanto, las redes sociales no sólo deberían ser vistas como un medio de ocio, sino también como un medio para generar cambios educativos que pueden ser aprovechados en beneficio de la salud y de la sociedad.

Es sabido por la mayoría de las personas que en la actualidad, las redes sociales han cobrado una gran importancia para poder estar al tanto de lo acontecido en el día a día en nuestro mundo, sea con fines personales, educativos o profesionales; sobre todo en las áreas urbanizadas la mayoría de los individuos son usuarios de algún dispositivo electrónico con conectividad a internet inalámbrico y por lo tanto tienen acceso a estas, en las que se encuentran en su mayoría activos en algún lapso del día y pueden expresar sus estados de ánimo o actividades realizadas, además de compartir ideas, pensamientos o imágenes. Según las estadísticas la mayor parte de usuarios con más actividad dentro de ellas son personas jóvenes. (Santamaría, 2016).

En México con base en los datos de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021, de las personas jóvenes, 91.5 % (35.3 millones) es usuaria de internet. Del total de hombres jóvenes, 92.2 % (17.7 millones) usa dicha tecnología; en el caso de las mujeres, 90.8 % (17.6 millones) la emplea. La ENDUTIH 2021 también otorga información sobre los temas que las personas jóvenes usuarias de internet buscan y consultan. Un 74.6 % consultó tutoriales sobre temas de interés y 42.7 % lo ocupó como una herramienta para complementar su educación, los tres temas que las personas jóvenes buscaron más en internet fueron: información para actividades escolares (educación, investigación y tareas), con 71 % (24.9 millones); temas de salud, con 64 % (22.8 millones) e información sobre rutas y ubicación de lugares (GPS), con 57 % (20.2 millones). Otra actividad que realizan las personas jóvenes usuarias de internet son las redes sociales. Estas permiten interactuar con otros usuarios o instituciones. De los 35.3 millones de jóvenes que utilizan internet, 33.9 millones (96.1 %) interactuaron en las redes sociales. Las principales fueron las siguientes: WhatsApp (31.3 millones), Facebook (30.7

millones), Instagram (17.1 millones), Messenger (14.7 millones) y YouTube (12.2 millones). (INEGI, 2021).

En las casas de estudio, los estudiantes quienes la mayoría de ellos son jóvenes, se han encaminado a ser dependientes de un dispositivo electrónico de comunicación, con el cual interactúan durante varias horas al día, esto se puede observar en cualquier rincón que comprenda el espacio Universitario desde el salón de clases, cafeterías o hasta en los sanitarios. Se hace mención popular que estas generaciones juveniles viven con sus ojos y manos adheridos al dispositivo electrónico móvil, por lo tanto, se debe sacar ventaja de ello para que se utilice como un medio de información verídica de cualquier índole, sobre todo de actualizaciones vanguardistas de importancia mundial y que no sea solamente un utensilio de ocio el uso del dispositivo electrónico. (Santamaría, 2016).

Es notable que en la mayoría de las universidades cada vez sea mayor el abordaje educativo a través del uso de las redes sociales con estadísticas exponenciales que han dado un fundamento teórico-practico. El considerar los beneficios con respecto a su implementación como parte del currículum institucional, donde se destacan aspectos como la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje, el desarrollo de plataformas de aprendizaje que fomente la innovación para la creación de nuevos contenidos, siempre irán de la mano a un proceso de gestión de calidad educativa. Tal como lo señalan Brito y cols. (2012), será necesario entonces generar estrategias educativas que logren relacionar las actividades en las redes sociales a los objetivos y competencias de la universidad, así como indicadores de calidad que permitan medir la efectividad de su uso como herramientas educativas siendo complemento en el desarrollo del perfil profesional.

Los contextos educativos actuales se han concentrado en los escenarios virtuales de enseñanza, por lo que se hace necesario contemplar los aspectos tecnológicos como parte del proceso educativo. Se señalan a las redes sociales como herramientas de colaboración, así como de su uso para guiar los aprendizajes, sin perder de vista el rol de facilitador y guía que tiene el docente. Se ha de considerar que ante este gran contenido de información que puede ser explotado de forma positiva para el aprendizaje, también se convierte en una oportunidad para reforzar las

competencias digitales de forma tal que facilite un aprendizaje significativo en el alumno. Por otro lado, se evidencia cada vez más el reto que tienen las instituciones en esta cultura creciente de consumo multimedia, para la integración del uso de las redes sociales como herramientas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Hernández, 2021).

Tal como destacan Freire y cols. (2020), el uso de redes sociales (Google.Doc, Blog y Twitter) en el contexto de enseñanza se convierte en más que la aplicación tecnológica pues incurre en el proceso pedagógico de forma tal que contribuye al desarrollo de habilidades para el aprendizaje, el pensamiento crítico y el trabajo cooperativo, ampliando su aplicación tanto en un entorno sincrónico como asincrónico; sin embargo, se hace necesario determinar aquellas metodologías de enseñanza acordes a fines didácticos previamente establecidos.

Cabe mencionar la aplicación y consideración de las redes sociales como una herramienta eficaz de difusión de información no solo para estudiantes de posgrados en medicina, pues es un medio de actualización del profesional de la salud. Tal como lo señalan Murugesan y cols. (2023) al resaltar la versatilidad en los contenidos tanto para la educación, la colaboración entre colegas, así como para el seguimiento a pacientes, demostrando que las redes sociales han evolucionado la actividad profesional. En este sentido sobresale el uso de redes como Twitter, seguido del uso del Instagram y TickTok, siendo plataformas de promoción visual para presentación de casos clínicos a través de imágenes, sin dejar a un lado YouTube, como aquella plataforma de recurso educativo.

Y algo que, sin lugar a duda, no se pude obviar, es el hecho de que, para un buen uso del contenido de estas, es decir, para el logro de un aprendizaje significativo, se requiere el saber discernir entre la calidad del contenido de los temas abordados, asegurándose que la información compartida se encuentre bajo las leyes de información médica protegida. De igual forma, como señalan Suárez y cols. (2021), las redes sociales se convierten en un apoyo sustancial por su contenido por su aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que se han convertido en una forma de interacción de mayor utilización por los alumnos, en torno a este nuevo modelo de aprendizaje de entornos de aprendizaje basados en las TIC.

La interacción con el uso de las redes sociales, involucra un elemento a regular en la educación médica, ya que estas plataformas digitales otorgan la oportunidad de brindar conexiones dentro del espacio académico el cual brinda la oportunidad de tener accesos, colaboraciones y participaciones con profesionales e intercambiar recursos informativos, los cuales estos últimos mencionados pueden incluir datos controversiales y erróneos que generan desinformación, por lo cual se pueden tomar acciones para tratar de evitarlo como el simple hecho de verificar por parte del docente la fuente de donde proviene, para saber que es avalada y fidedigna. (Alvarado, 2022).

La importancia que denota el uso de las redes sociales como herramientas en la educación superior por parte de los mismos alumnos es cada vez mayor, con su diversidad en aplicación no solo a la socialización, sino también para la formación educativa virtual con plataformas educativas que propician ambientes de aprendizaje más didácticos y atractivos, como facilitadoras en la comunicación y relación entre estudiantes y docentes e incluso en la potenciación de la educación inclusiva. En este mismo sentido Cabrero y cols. (2019) destacan el interés que demuestran los estudiantes hacia el trabajo colaborativo por medio del uso de las redes sociales, pues existe aprendizaje significativo ante el desarrollo de destrezas cooperativas, así con un acceso de forma regular a Internet para fines educativos; sin embargo, sigue siendo una necesidad la generación de habilidades técnicas-tecnológicas y capacitaciones continuas tanto del alumno como del mismo docente.

El destacar las potencialidades que brindan las redes sociales como herramientas educativas mediante de la apropiación de las mismas con el propósito de innovación en la práctica docente, ha generado nuevas posturas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en todos los niveles educativas. Los resultados y experiencias demuestran una utilidad asertiva hacia la producción de contenidos mediante plataformas y softwares que facilitan refuerzo de los contenidos, y lo más importante, la evaluación de aprendizaje. Las innovaciones que puede brindar las redes sociales en general en la creación de material que facilita la enseñanza bajo las modalidades tanto presencial B-learning, como totalmente en línea, así incluso en la motivación del alumnado para la adquisición del

aprendizaje conceptual. Desde la generación, selección y aplicación de buenos contenidos de enseñanza a través de la generación de espacios entre las redes sociales como YouTube, Facebook, entre otras, han permitido la adopción de su contenido entre los estudiantes y docentes, evidenciando el alto potencial de estas en un entorno de aprendizaje significativo y generando una preparación de competencias digitales al futuro profesional. (Beltrán, Pérez & Mateus, 2023).

Siguiendo esta misma línea, en la investigación realizada por Pérez & Cuecuecha (2019), con alumnos de licenciatura bajo la modalidad presencial, demostraron la utilidad de la aplicación de videos de YouTube como herramientas de aprendizaje que, en conjunto con la adecuada estrategia didáctica por parte del docente, mejora el conocimiento y habilidades de aprendizaje en los estudiantes, incrementando de forma significativa las notas obtenidas con un impacto positivo en el rendimiento académico de los mismos.

Por su parte Acero y cols. (2022) destacan la obtención de resultados favorables ante la implementación de nuevas metodologías (educación digital en salud, telesimulación) y herramientas tecnológicas (plataforma Moodle, Microsoft Teams, redes sociales) con el uso de las TIC en general, durante un curso de pregrado en modalidades tanto sincrónicas como asincrónicas, en donde la interacción médico-paciente es fundamental; lo que a través de su aplicación les permitió un aprendizaje de calidad con el acompañamiento personalizado a sus estudiantes así como en las evaluaciones, lo que generó un cambio en la ejecución de la educación de la medicina.

Tal como destaca en su investigación, Roa (2020), la enseñanza en conjunto con herramientas educativas como redes sociales se convierten en coadyuvantes a otras metodologías de enseñanza que con un buen criterio de calidad de material permiten al estudiante fácil acceso y a las instituciones un bajo costo de inversión en la creación de material educativo. De esta manera, a través del uso de Instagram, como herramienta efectiva e innovadora para fines educativos en el área de ciencias de la salud, seleccionaron y crearon material, que reunidos en un Syllabus plantearon los objetivos de las materias de ciencias morfológicas, demostrando que el uso de redes sociales, no solo les permite mantenerse

actualizados en el ámbito social, sino también con un impacto positivo en su aprendizaje.

Diversos autores señalan como el uso de las redes sociales para el logro de un aprendizaje de calidad dependerá en gran medida de la motivación y orientación hacia su uso por parte del docente, por lo que la debida distinción para su utilidad asertiva conforme al objetivo buscado es esencial. Desde considerar el tipo de herramienta y finalidad general para lo que fue creada inicialmente, como por ejemplo YouTube como una herramienta pasiva y otras como Twitter e Instagram con una participación más activa en su uso. Por tanto, la dinámica seleccionada para su aplicación dependerá del impacto que se desee obtener de las mismas, tal como López y cols. (2022) concuerdan en como Twitter e Instagram son redes sociales de gran influencia para los estudiantes de medicina, pues facilita el compartir contenido con formatos más interactivos, de forma fácil y rápida, demostrando incluso la satisfacción de los alumnos entorno a su aprendizaje.

Es bien sabido que hoy en día aún existen casas de estudio las cuales no se han familiarizado con este tipo de herramientas tecnológicas educativas para sacar el mayor aprovechamiento de ellas posible para la formación educativa, ya que existen ventajas y desventajas de ello, por ejemplo, una de las principales ventajas que existe del uso de redes sociales en la educación es que se genera mayor trabajo grupal y además tanto agiliza como facilita el contacto a distancia con profesionales de varias disciplinas para generar mayores conocimientos e interactuar entre semejantes; y la desventaja con la que mayormente se puede topar los involucrados es el encontrar información no fidedigna transmitida por las redes sociales, pero para ello el profesor puede apoyar haciendo una previsualización de los canales o videos asociados a los temas que revisará el alumno.

Básicamente el poder identificar el beneficio del uso de las redes sociales para el aprendizaje del alumno se torna de interés dentro de los procesos de formación académica universitaria. Al tratarse de herramientas dinámicas que permiten enriquecer de forma efectiva el proceso de enseñanza aprendizaje, las redes sociales se han convertido en un valioso recurso, pero que requieren de la búsqueda de estrategias de enseñanza

con el fin de evitar algunas de las desventajas entorno a la confiabilidad de la información consultada. Se torna entonces de manera más significativa, el rol del docente, como asesor y orientador en el uso de estas, considerando que el entorno tecnológico educativo actual se encuentra mediado por las TIC. (Suárez y cols., 2021).

En el sector salud, las redes sociales se usan tanto por pacientes, familiares y profesionales de la salud, con la finalidad de que haya una mayor promoción, vigilancia y mejora de la calidad en salud, sin embargo, el contenido pudiera no contar con una evidencia confiable que promulgue que ha sido verificado por un experto avalado en el tema, lo cual puede propagar que exista una transmisión de contenido falso y por lo tanto promover una mala e inadecuada información de la salud, es por ello que actualmente aún existen desafíos en relación con la privacidad, confidencialidad y seguridad de la información. Se reconoce entonces que del uso de las redes sociales se desprenden tanto beneficios como riesgos no solo en el campo educativo con la intervención como parte de los elementos del proceso de enseñanza aprendizaje, sino también como en lo social y de la salud por lo que implica la guía y supervisión de los contenidos que se decidan ofrecer a través de estas. (Arab y Díaz, 2015).

Los cambios en el entorno educativo generados no solo ante las necesidades de nuevas estrategias de enseñanza por tiempos de pandemia, sino también por la propia globalización entorno a la tecnología educativa, ha originado la necesidad de una reconfiguración en la enseñanza en las facultades de medicina. Por lo que la implementación de nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje entorno al uso de redes sociales virtuales (RSV) como herramientas de apoyo para la enseñanza se convierte en una necesidad.

2. OBJETIVO

Identificar el beneficio del uso de redes sociales como herramientas tecnológicas en la enseñanza de medicina en alumnos de pregrado en una Universidad privada de México.

3. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo-transversal con una muestra por conveniencia de 110 alumnos de pregrado que cursaron el primer año de la carrera de Médico Cirujano en una universidad privada de México.

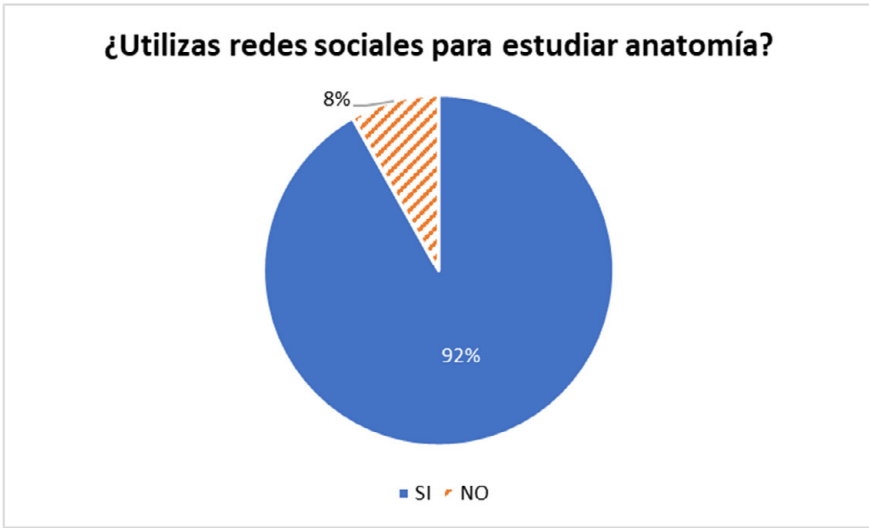
El método de recolección de datos fue a través de una encuesta aplicada a través de Google Forms, donde bajo consentimiento informado se indagó sobre el uso de las redes sociales como herramientas de apoyo para su aprendizaje. Para la validación del instrumento se realizó una revisión documental a través de bases de datos con referencias bibliográficas contenidas en Scopus, Web of Science y con instrumentos e identificación de variables asociadas al objetivo de estudio. Además, se realizó una validación por expertos como son los cuerpos académicos y colegiados de los diferentes departamentos de las asignaturas involucradas sobre las preguntas de la encuesta.

La encuesta se elaboró con un número limitado de preguntas que facilitara la participación en la misma, con cuestionamientos que abordaran aspectos como utilidad de contenido académico, así como calidad percibida, lo cual derivó a realizar un análisis estadístico en Excel y Statgraphics, para resultados a las variables de frecuencia, promedio y desviación estándar.

4. RESULTADOS

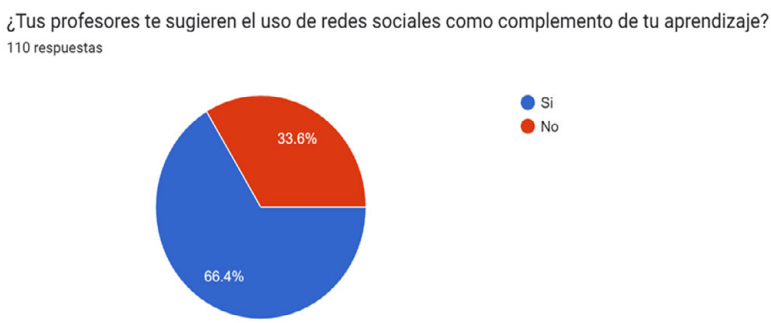
De una muestra de n=110, el 92% de los alumnos utiliza las redes sociales para estudiar Anatomía (fig. 1), seguido de Histología y Embriología, además se cuestionó sobre si el docente fomenta el uso de estas como complemento de su aprendizaje del total de la muestra de 110 el 66.4% responde que si mientras que 33.6% menciona que no (fig. 2).

FIGURA 1. *Pregunta: ¿Utilizas redes sociales para estudiar anatomía? n=110.*



Fuente elaboración propia

FIGURA 2. *Pregunta: ¿Tus profesores te sugieren el uso de redes sociales como complemento de tu aprendizaje? n=110.*



Fuente elaboración propia

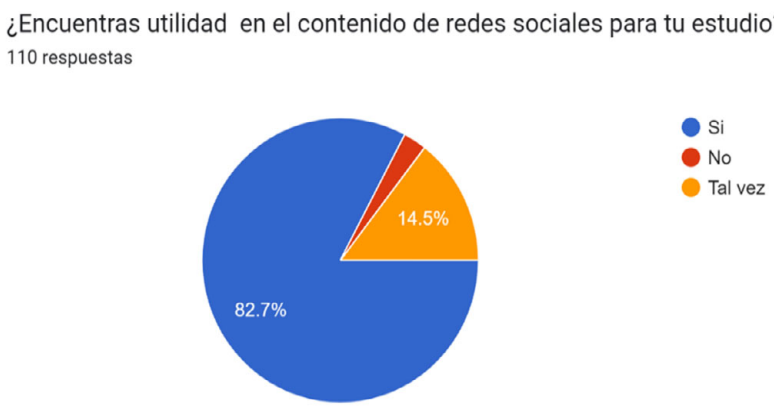
En la presente investigación cabe señalar, que los alumnos encuentran utilidad en el contenido de redes sociales para su estudio ya que el 82.7% de los encuestados responde que si, el 14.5% que tal vez y solo el 2.8% responde que no (fig. 3), al cuestionamiento sobre ¿qué redes sociales utilizas?, se obtuvo un resultando de 105 participantes con YouTube

como la red social de mayor utilidad para el aprendizaje, seguido de Instagram con un total de 59, algunas otras redes mencionadas con un total de 19 fueron Facebook y tiktok, cabe mencionar que YouTube por su parte fue considerada como una herramienta didáctica con información más clara y precisa (figuras 4 y 5).

Finalmente se observó que el 97.3 % de los participantes señala que existe relación del contenido de la materia con el material digital encontrado en redes sociales (fig. 6). Los resultados anteriores muestran un mayor uso de las redes sociales en la enseñanza de medicina, ya que aumenta el interés y motivación en el aprendizaje del alumno. Cabe resaltar que ante estos resultados de las calificaciones obtenidas entre los alumnos que usaron las TIC destacó un promedio de calificación final de 8.08, promedio mayor al promedio mínimo aprobatorio de 6.

Figura 3. Pregunta: **¿Encuentras utilidad en el contenido de redes sociales para tu estudio?** El 82.7% de los encuestados responden que sí encuentran utilidad, 14.5% tal vez y un 2.8% responde No.

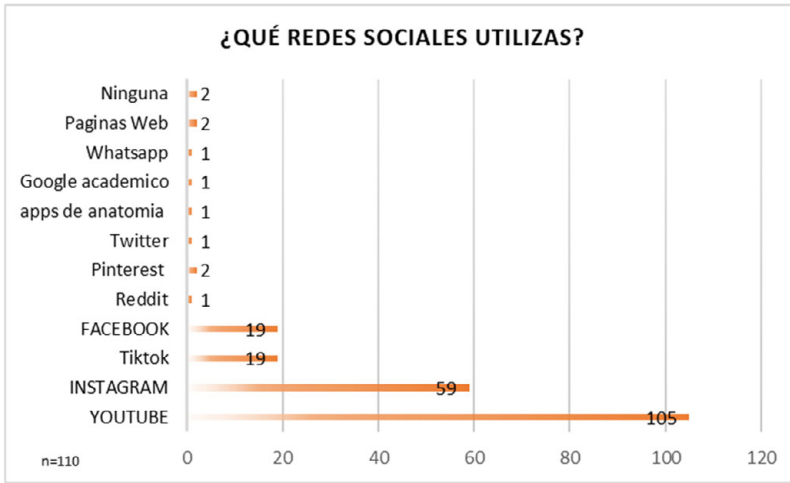
FIGURA 3. *Pregunta: ¿Encuentras utilidad en el contenido de redes sociales para tu estudio? n=110.*



Fuente elaboración propia

Figura 4. Se comparan los valores resultantes a la pregunta: **¿qué redes sociales utilizas?** Se observa que de una n=110, 105 participantes utilizan YouTube y 59 participantes Instagram.

FIGURA 4. *Pregunta: ¿qué redes sociales utilizas? n=110.*



Fuente elaboración propia

Figura 5. Pregunta: **¿Por qué YouTube fue considerada aquella de mayor utilidad?** Es considerada una herramienta didáctica con información más clara y precisa para el aprendizaje.

FIGURA 5. *Pregunta: ¿Porqué YouTube fue considerada aquella de mayor utilidad?*

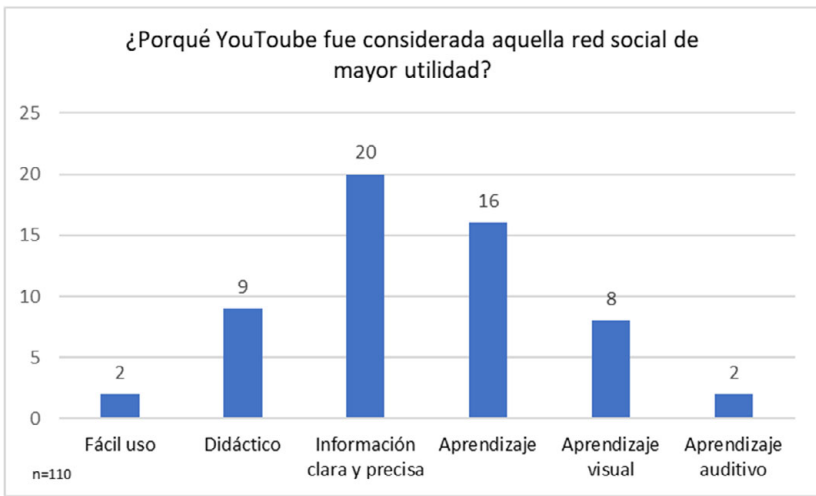


Figura 6. Pregunta: **¿Encuentras relación con el contenido de la materia con el material digital encontrado en redes sociales?** El 97.3 % de los participantes sí encuentra relación del material digital encontrado con el contenido de la materia.

FIGURA 6. *Pregunta: ¿Encuentras relación con el contenido de la materia con el material digital encontrado en redes sociales? n=110.*



Fuente elaboración propia

5. DISCUSIÓN

El uso de las redes sociales y tecnologías digitales puede potenciar metodologías y estrategias de enseñanza ya existentes, como metodologías activas como recurso de involucramiento del propio estudiante haciéndolo autor de su propio proceso de enseñanza, logrando que se vuelva el aprendizaje significativo.

Al considerar lo planteado por Ospina y cols. (2021), donde demuestran que redes como WhatsApp, Facebook y YouTube son redes sociales virtuales (RSV) eficaces como herramientas de apoyo en la educación médica siendo un soporte online de sencillo uso, resultados similares a los encontrados en la presente investigación donde se demuestra la utilidad de la RVS, destacando YouTube, en la enseñanza de materias básicas de medicina.

Conforme a los resultados de la presente investigación, donde destacó YouTube e Instagram consideradas como herramientas de utilidad didáctica, claras y precisas para el aprendizaje, cabe señalar que dichos resultados fueron similares a los reportados por Bran y cols. (2021); donde resaltan que el uso de tecnologías digitales como WhatssApp, Google Drive, así como Kahoot, entre otras, son de utilidad al estudiante sobre su proceso de aprendizaje, trabajo colaborativo entre pares, e inclusive como seguimiento tutorial e interacción por parte del docente, conforme a su versatilidad y facilidad de uso.

Con respecto al tiempo dedicado al uso de redes sociales para su aprendizaje se dedica de 30 minutos a 1 hora; resultados similares a los obtenidos en el estudio de Berenguer y cols. (2022), donde el mayor número de los estudiantes emplea las TIC por menos de dos horas diarias, destacando la importancia y aprovechamiento de las mismas en su aprendizaje.

Conforme al estudio de Garrido y cols. (2021), se observó que para los alumnos las redes sociales como Instagram y YouTube fueron aquellas de mayor utilidad en la docencia universitaria, resultados similares a las respuestas obtenidas por los alumnos encuestados en la presente investigación, donde la red social de mayor uso fue YouToube, seguida de Instagram; además, estos autores concluyen que el uso de las redes sociales debe ser utilizadas como herramientas dinámicas de apoyo a la docencia y que preferentemente faciliten la interacción profesor y alumno.

En la mayoría de los artículos mencionan que son más las ventajas que desventajas al implementar herramientas digitales en el ámbito educativo. Las desventajas generalmente se centra a la conexión ines-table, al temor de no saber cómo usarlas o la limitación para adquirir equipos especializados, sin embargo las ventajas que encontramos son la facilitación de la interacción entre iguales y en conjunto con el docente mediante el debate, una mejor comprensión de los temas al volverlos más sencillo, el aprendizaje de temas con mayor grado de dificultad con ayuda de las herramientas se pueden profundizar, sin embargo lo más importante es que la información que se encuentra en la web está al alcance de cualquier persona y en cualquier momento, con lo cual la

búsqueda de conocimientos nuevos se vuelve más fácil, eficaz y en menor tiempo.

6. CONCLUSIONES

Las redes sociales permiten innovar métodos de enseñanza para la prevención y promoción a la salud, así como para su incorporación a la academia, con el fin que los estudiantes asuman más la responsabilidad de su enseñanza, al tener la posibilidad de acceder a una gran cantidad de información, logrando un aprendizaje a su propio ritmo, lo que fomenta al aprendizaje significativo.

Y tal como se destaca tanto en la presente investigación, así como en muchas de las investigaciones citadas, vale la pena resaltar la importancia del rol docente en especial en calidad de orientador, ya que al implementar este tipo de herramientas será importante el establecimiento de reglas sobre el uso de la aplicación conforme al formato de actividad académica, así como de la competencia u objetivo educativo esperado conforme al grado académico del alumno.

El uso de las redes sociales pone al estudiante como epicentro en un proceso educativo, ya que conlleva su participación activa que hace apertura a oportunidades vanguardistas y actualizadas del aprendizaje en esta era digitalizada en la que nos encontramos.

Debemos tomar en cuenta que a través de una innovación educativa y didáctica se logra con mayor eficacia el aprendizaje grupal entre iguales, lo cual favorece el intercambio de ideas para que con ello se formulen nuevos pensamientos y lograr así un fin en común, además al mismo tiempo se crean habilidades de comunicación a la vez que se comparten los recursos base de donde se obtuvo la información involucrada. Todo esto implica un reto para el profesor, el cual debe tener el conocimiento actualizado del uso de este tipo de medios de información para poder asesorar adecuadamente al alumno y poder apoyar a discernir la información y obtener el mayor y mejor provecho posible de ella.

El impacto del uso de las redes sociales como metodologías de enseñanza es una novedosa manera de compartir información y fomentar la

comunicación de intercambio de ideas entre los involucrados, sin embargo, las opiniones entre el alumnado y los docentes será un tema particular a discutir para sacar su mayor aprovechamiento posible según la dirección que se tome de ellas.

Hoy nos encontramos ante un paradigma nuevo, tal y como lo mencionó Jean Baudrillard: "Hoy vivimos en el (imaginario) de la pantalla, la interfaz y el redoblamiento, la contigüidad y la red. Todas nuestras máquinas son pantallas, y la interactividad de los hombres se ha vuelto la de las pantallas." (Baudrillard, 1991: 61)

7. REFERENCIAS

Acero-González, Á., Toro-Herrera, S., Ruíz-Moreno, L. M., & Yaver-Suárez, N. (2022). Enseñando medicina en tiempos de pandemia: Una experiencia desde el curso salud mental. [Teaching medicine in pandemic times: an experience from mental health rotation] Iatreia, 35(1), 65-73. doi:https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.129

Alvarado-Rodríguez Y, Galán-Rodas E. (2022), Herramientas digitales para la educación médica en el contexto del COVID- 19. Rev Hisp Cienc Salud; 8(1):1-5. DOI. https://doi.org/10.56239/rhcs.2022.81.531

Arab E. & Díaz A. (2015). Impacto de las redes sociales e internet en la adolescencia: aspectos positivos y negativos. REV. MED. CLIN. CONDES; 26(1) 07-13. https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2014.12.001

Baudrillard, J. (1991). La transparencia del Mal. Barcelona: Editorial Anagrama S. A.

Beltrán-Flandoli, A. M., Pérez-Rodríguez, A., & Mateus, J. (2023). YouTube como ciberaula. revisión crítica de su uso pedagógico en la universidad iberoamericana. [YouTube as a Cyber-Classroom. Critical Review of its Pedagogical Use at Ibero-American University] Revista Iberoamericana De Educación a Distancia, 26(1), 287-306. doi:https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34372

Berenguer Gouarnaluses, Juan Arturo, Vitón Castillo, Adrián Alejandro, Tablada Podio, Elizabeth Melissa, Lazo Herrera, Luis Alberto, Díaz Berenguer, Alma, & Díaz del Mazo, Lizel. (2022). Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para el autoaprendizaje en estudiantes de ciencias médicas durante la pandemia de COVID-19. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 33, e1694. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307 21132022000100014&lng=es&tlng=es.

Brand-Barajas J, Rodríguez-Weber FL. (2021). Experiencia del uso de WhatsApp como recurso en la enseñanza de pregrado en medicina. Med Int Mex., 37(6), 909-919. https://doi.org/10.24245/mim.v37i6.4384

Brito, J. G., Laaser, W., & Toloza, E. A. (2015). El uso de redes sociales por parte de las universidades a nivel institucional. Un estudio comparativo. Revista de Educación a Distancia (RED), (32). http://www.um.es/ead/red/32

Cabero-Almerara, J., Del Prete, A., y Arancibia, M. L. (2019). Percepciones de estudiantes universitarios chilenos sobre uso de redes sociales y trabajo colaborativo RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(2), pp. 35-55. doi: http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.22847

Freire, E. E. E., Leyva, N. V. L., & Gómez, V. J. G. (2020). Aprendizaje cooperativo y la web 2.0. universidad técnica de machala. [Cooperative learning and the Web 2.0. Technical University of Machala] Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação, 520-538. https://www.proquest.com/scholarly-journals/aprendizaje-cooperativo-y-la-web-2-0-universidad/docview/2350118358/se-2

Garrido-Martínez Salazar, F., García-Fernández P., Gambra Arzoz M., Moreno Villares J. y Sánchez Carpintero R. (2021). Preferencias de los alumnos del Grado de Medicina sobre el uso de redes sociales como herramienta docente. Educación Médica. Vol. 22 (5), 251-255. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.03.004

Giraldo-Ospina G., Gómez-Gómez M. y Giraldo-Ospina C. (2021). COVID-19 y uso de redes sociales virtuales en educación médica. Educación Médica, Vol. 22(5), 273-277. https://doi.org/10.1016/j.edumed.2021.05.007

Hernández-Sellés, N. (2021). Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: Nuevas oportunidades para el desarrollo de las ecologías digitales de aprendizaje. [Tools that facilitate collaborative learning in virtual environments: new opportunities for the development of digital learning ecologies] Educatio Siglo XXI, 39(2), 81-99. doi: https://doi.org/10.6018/educatio.465741

Inegi (2022) Encuesta Nacional Sobre Disponibilidad y Uso De Tecnologías De La Información En Los Hogares (ENDUTIH) 2021, Instituto Federal de Comunicaciones. INEGI. Available at: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/OtrTemEcon/ENDUTIH_21.pdf (Accessed: July 4, 2022).

López-Espejo, M Eugenia, Gil-Belmonte, M Jesús, Ruz-Caracuel, Ignacio, Leiva-Cepas, Fernando, & Jimena, Ignacio. (2022). La implementación de Twitter e Instagram como herramientas complementarias durante las prácticas presenciales de histología. FEM: Revista de la Fundación Educación Médica, 25(3), 121-126. Epub 28 de septiembre de 2022.https://dx.doi.org/10.33588/fem.253.1198

Murugesan Arun, Patel Sahil, Bhargava Puneet & Cooke Erin A. (2023). Utilization of Social Media Platforms in Diagnostic Radiology Residency Programs in the United States. Current Problems in Diagnostic Radiology, Volume 52, Issue l, Pages 41-44. https://doi.org/l0.l067/j.cpradiol.2022.07.002

Pérez-Gómez J.A., Cuecuecha-Mendoza A. (2019). El efecto de usar YouTube como apoyo didáctico en calificaciones de microeconomía. Apertura. Vol. ll, Núm. 2. http://dx.doi.org/l0.32870/Ap.vlln2.l650

Roa, Ignacio. (2021). Utilización de Instagram como una Herramienta Pedagógica para la Enseñanza de Morfología en Tiempos de COVID-19. International Journal of Morphology, 39(4), l063-l067. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000401063

Santamaría, C. (2016) "Use of social networks about health topics in university population in Mexico," Rev Esp Comun Salud 2016, 7(1), pp. 15–28.

Suárez, S., Janneth Limas, & Soracá, G. V. (2021). Redes sociales como estrategia académica en la educación superior: Ventajas y desventajas. [Social Media as an Academic Strategy in Higher Education: Pros and Cons Redes sociais como estratégia acadêmica no ensino superior: vantagens e desvantagens] Educación y Educadores, 23(4), 559-574. doi: https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.4.1

IMPLANTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE ENFOCADA A LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL EN EL MÁSTER EN BIOMEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

CECILIA FERNÁNDEZ PONCE
Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

ISMAEL SÁNCHEZ GOMAR
Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública
Área de fisiología. Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

NOELIA GERIBALDI
Departamento de Anatomía y Embriología Humanas
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

MANUEL ROSETY RODRÍGUEZ
Departamento de Medicina
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz. Cádiz. España

1. INTRODUCCIÓN

La educación en disciplinas biomédicas ha mostrado en los últimos años una gran carencia en la formación de profesionales capaces de beneficiarse del diverso mercado laboral al que se enfrentan durante su vida profesional (Wood et al., 2020). Los estudiantes de titulaciones biomédicas, se especializan en líneas de investigación muy definidas y aunque inicialmente esto es una ventaja, a largo plazo se constata que la mayoría de estudiantes carecen de la experiencia y las habilidades necesarias para trasladarse a otros campos de la ciencia o para participar en otras áreas científicas relevantes para la sociedad (Bosch & Casadevall, 2017; Perassi & Doval Temporelli, 2014)

Encuestas realizadas por la Unidad de Calidad de la Universidad de Cádiz y por la Coordinación del Máster, evidenciaron el interés de los estudiantes por participar en actividades de orientación profesional propias del Máster en Biomedicina y recibir más información acerca de las oportunidades laborales, la búsqueda de empleo y los pasos a seguir durante los inicios de su vida laboral.

En diversos entornos universitarios la orientación profesional se considera un indicador de calidad de las universidades ya que favorece un aprendizaje eficiente, mantiene la motivación para terminar los estudios en el tiempo estipulado y facilita el acceso exitoso de los egresados a la vida laboral, así como su capacidad para adaptarse a la evolución del mercado de trabajo, que en el contexto biomédico, se caracteriza por un incremento de los estándares científicos que generan una dependencia laboral muy prolongada, así como también un aumento de la demanda de investigadores colaboradores temporales, en lugar de una demanda de científicos en roles permanentes (González López & Martín Izard, 2004; Mäkinen et al., 2004; Wood et al., 2020; Zimmerman, 2018).

El actual proyecto nació de la intención de la coordinación, la comisión académica y docentes del máster, de desarrollar una metodología transversal innovadora que facilite la proyección profesional de los estudiantes dentro de cada una de las asignaturas del Máster en Biomedicina, usando como referencia la experiencia de profesores, egresados e investigadores que se desempeñen profesionalmente en cada uno de los campos biomédicos estudiados en dichas asignaturas. El actual proyecto busca así mejorar la visibilidad profesional de cada asignatura del máster, convirtiéndose en un proyecto transversal e integral.

Una actuación que se plantea en el presente proyecto, es la de crear un entorno educativo no tradicional que fomente la motivación del aprendizaje en diversas áreas científicas biomédicas, que se centre no sólo en el desarrollo de competencias profesionales particulares sino también en la creación y construcción de una identidad profesional que potencie en el estudiante la autonomía y la capacidad para hacer elecciones que reflejen sus objetivos y lo que realmente son no sólo como profesionales aislados sino también como integrantes de una sociedad. En este sentido, el uso de metodologías docentes no tradicionales, como es el diálogo

sobre experiencias concretas relacionadas con la vida profesional y laboral son especialmente enriquecedoras y sumamente esenciales (Draaisma et al., 2018).

Por consiguiente, en este proyecto se ha creado un espacio virtual enfocado a la orientación profesional, dividido en dos sesiones, una de ellas llamada "Conversaciones con la ciencia", en la que se han publicado entrevistas realizadas a egresados del Máster en Biomedicina, profesores, investigadores y empresarios biomédicos, con el fin de mostrar los inicios de sus carreras profesionales, los sucesos que los han inspirado en la selección de sus empleos y líneas de investigación, consejos relacionados con la búsqueda de oportunidades profesionales y demás aspectos de su recorrido profesional. Complementaria a esta, se ha creado una segunda sesión llamada "Espacio de oportunidades académicas y laborales" en donde se publican ofertas académicas y laborales del sector biomédico y se brinda la información necesaria, así como también se resuelven las dudas que surjan.

Buscamos que este proyecto permita que el estudiante progrese en la búsqueda de sus propios objetivos profesionales y sepa cómo conducirlos para alcanzar un desarrollo profesional óptimo, realizar una búsqueda satisfactoria de empleo, e incluso crear su propia empresa, todo esto sin perder el objetivo principal de la biomedicina como pilar en el desarrollo, la salud y el bienestar de la sociedad. Así, este proyecto busca poner fin a la desigualdad de oportunidades laborales derivadas del desconocimiento de las rutas de acceso al mercado laboral científico y biomédico, optimizar la búsqueda de empleo e incrementar la confianza de los estudiantes durante su tránsito hacia su vida profesional.

2. OBJETIVOS

2.1. DISEÑAR Y PREPARAR EL ESPACIO VIRTUAL "CONVERSACIONES CON LA CIENCIA"

- Elaborar un modelo de entrevista estructurada para cada sector de profesionales biomédicos, que permita obtener información relevante acerca de los inicios de sus carreras profesionales, los

sucesos que los han inspirado en la selección de sus empleos y líneas de investigación, entorno laboral, impacto de su trabajo en la sociedad, consejos relacionados con la búsqueda de oportunidades y demás aspectos relacionados con su recorrido profesional.

- Planificar, organizar y realizar entrevistas a profesionales biomédicos.
- Publicar las entrevistas en el Campus virtual de la Universidad de Cádiz creado para el proyecto.

2.2. Diseñar y preparar el espacio virtual "Espacio de oportunidades académicas y laborales"

- Realizar una búsqueda extensa relacionada con las ofertas laborales del sector biomédico, tanto académicas como profesionales.
- Publicar en el campus virtual del proyecto, en el apartado "Espacio de oportunidades académicas y laborales" los enlaces a las ofertas laborales del sector biomédico académicas y profesionales.
- Incentivar el uso del foro del campus virtual y el correo electrónico para solucionar las dudas que puedan surgir y responder a las consultas.

2.3. Determinar y analizar el impacto del proyecto en la satisfacción de estudiantes y egresados con las actividades de orientación profesional del máster

- Diseñar una encuesta, que permita conocer el grado de satisfacción de los estudiantes y egresados que participan en el proyecto, con las actividades propuestas.

3. METODOLOGÍA

Las actuaciones metodológicas asociadas a cada uno de los objetivos del presente proyecto fueron las siguientes:

3.1. METODOLOGÍA USADA PARA CREAR EL ESPACIO VIRTUAL DEL PROYECTO "CONVERSACIONES CON LA CIENCIA"

Se hizo un estudio del perfil de los profesionales de diferentes sectores biomédicos, con el fin de conocer los aspectos más interesantes de su entorno laboral, sus intereses profesionales y su impacto en la sociedad. A partir de cada perfil, se desglosó la información que se pretendía obtener a través de la entrevista, los aspectos a tratar y de esta manera se identificaron los objetivos de cada entrevista.

Se revisaron formatos, metodologías de entrevistas y literatura científica, y se elaboraron las propuestas estructuradas de entrevista. Las preguntas se organizaron en una secuencia lógica, teniendo en cuenta el vocabulario, la terminología, la coherencia y la claridad gramatical.

Con el fin de seleccionar los profesionales asociados a cada perfil biomédico, se realizó una búsqueda de profesionales biomédicos y se analizó la trayectoria académica y laboral de cada uno. Una vez seleccionados los participantes a ser entrevistados, se procedió a la grabación de las diferentes sesiones. Las sesiones se grabaron con la cámara Cannon EOS 60D, el programa para la edición de audio fue Adobe Audition 2020 y para la edición de imagen fue Adobe Premiere Pro 2020.

Se solicitó la apertura de un espacio en el Campus virtual de la Universidad de Cádiz. Las entrevistas fueron publicadas en el campus virtual a medida que se fueron realizando y editando.

3.2. METODOLOGÍA USADA PARA CREAR EL ESPACIO VIRTUAL DEL PROYECTO LLAMADO "ESPACIO DE OPORTUNIDADES ACADÉMICAS Y LABORALES"

Se realizó una búsqueda extensa de ofertas académicas y laborales del sector biomédico. Se extendieron solicitudes a docentes, investigadores y personal relacionado con el campo biomédico para que enviaran las ofertas de las que tenían conocimiento. El "Espacio de oportunidades

académicas y laborales del sector biomédico" del campus virtual del proyecto, se usó para publicar las ofertas actualizadas de becas/contratos para realizar doctorados, y ofertas para investigadores post-doctorales.

Se preparó el campus virtual para la difusión de las ofertas laborales y académicas y para crear canales de comunicación con los estudiantes usando el foro, el correo del campus virtual y la posibilidad de programar tutorías presenciales.

3.3. METODOLOGÍA DISEÑADA PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL ACTUAL PROYECTO EN LA SATISFACCIÓN DE ESTUDIANTES Y EGRESADOS CON LAS ACTIVIDADES DE ORIENTACIÓN PROFESIONAL

Se diseñó una encuesta usando cómo método de medición la escala de Likert modificada, que permitió una valoración inicial del impacto del proyecto en la orientación profesional de los estudiantes y la identificación de los perfiles biomédicos entrevistados más interesantes para ellos.

4. RESULTADOS

La realización del presente proyecto siguiendo la metodología descrita, permitió alcanzar los siguientes resultados:

4.1. PERFILES SELECCIONADOS DE PROFESIONALES QUE SE DESEMPEÑAN EN DISTINTOS SECTORES BIOMÉDICOS

Se definieron perfiles de profesionales que se desempeñan en distintos sectores biomédicos, teniendo en cuenta aquellos que podrían interesar en mayor medida a los estudiantes del Máster en Biomedicina o titulaciones afines. Se eligieron los siguientes perfiles (Figura 1):

Perfil 1: Médico/a que se desarrolla laboralmente en medicina clínica, investigación en biomedicina molecular y docencia en titulaciones afines a la biomedicina: Este perfil cubre 3 importantes sectores biomédicos por lo que en este profesional se articulan varios entornos laborales, intereses profesionales y por lo tanto genera un gran impacto en la sociedad.

Perfil 2: Biólogo/a, Doctor/a en biomedicina, investigador/a en biomedicina molecular, docente, autor/a principal de varias patentes: Este

perfil se adecúa en un alto porcentaje a los intereses de los estudiantes del Máster en Biomedicina, ya que muchos de ellos son biólogos o biotecnólogos interesados en hacer estudios de doctorado y en trabajar como investigadores biomédicos y docentes. Otro aspecto importante de este perfil fue la autoría de patentes, ya que las patentes son una aproximación al ámbito empresarial y al emprendimiento, aspectos también a tratar en el presente proyecto.

Perfil 3: Graduado/a en Biotecnología con experiencia académica y laboral en el exterior, en el ámbito de la biomedicina: Durante el análisis de este perfil descubrimos la importancia que tiene conocer las fuentes, webs y motores de búsqueda que permiten a los profesionales biomédicos buscar opciones académicas y laborales en el exterior, así como también los aspectos que se deben tener en cuenta para aplicar a cada una de las ofertas laborales o académicas. Este perfil genera la inquietud de buscar opciones laborales en el extranjero no sólo académicas, ni en investigación, sino también en empresas o institutos científicos. Por otra parte, también se ha tenido en cuenta el impacto de esta experiencia en la vida de los profesionales biomédicos y así mismo en su entorno laboral.

Perfil 4: Médico/a especialista, dedicado a la investigación en biomedicina molecular, y a la docencia en titulaciones biomédicas: La experiencia académica y profesional de este perfil permite analizar la trayectoria de un médico que ha realizado el MIR y que se ha dedicado a la docencia y a la investigación. De esta manera, este perfil muestra lo que supone para un médico adaptarse a un entorno laboral nuevo pero en el que puede aportar muchos conocimientos.

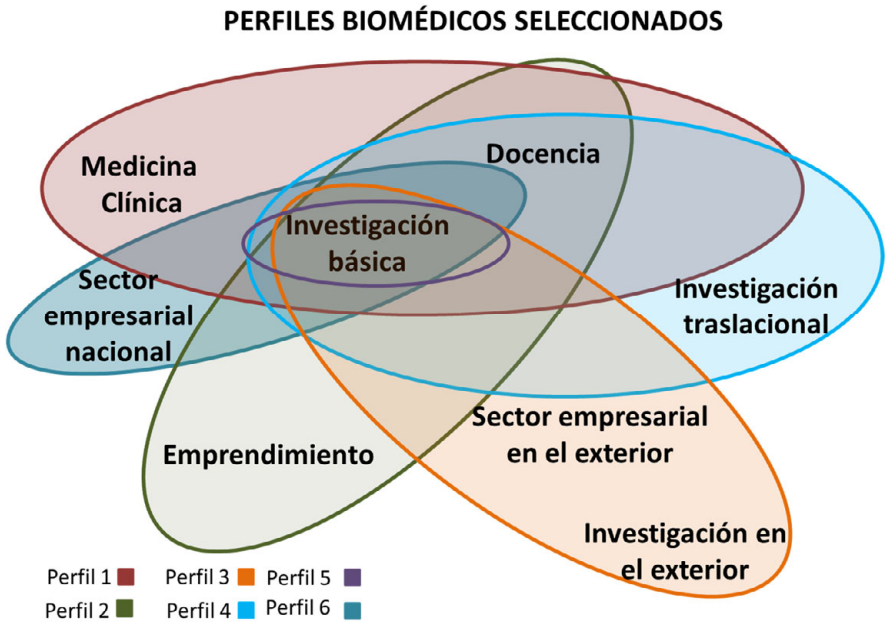
Este perfil es adecuado para los estudiantes del Grado en Medicina interesados en la investigación biomédica o para los graduados en biotecnología, biología, entre otros, interesados en hacer el BIR para posteriormente dedicarse a la investigación y a la docencia. Esta entrevista también facilita entender mejor el trabajo interdisciplinario del sector biomédico. Por otra parte, el enfoque actual de las investigaciones del profesional entrevistado, dirigidas hacia el diseño de nuevos fármacos, permite un acercamiento a la medicina traslacional y por consiguiente a la articulación de la investigación biomédica con la medicina clínica y el sector empresarial.

Perfil 5: Egresado/a del Máster en Biomedicina, y estudiante pre-doctoral en área biomédica, con amplia experiencia en la búsqueda de oportunidades para realizar estudios de doctorado: Este perfil está enfocado en la búsqueda de ofertas de doctorado para los graduados del Máster en Biomedicina. La experiencia de un egresado del Máster en Biomedicina en la búsqueda de plazas de doctorado es de gran interés para los estudiantes de titulaciones biomédicas ya que permite explorar la aportación del máster en la vida académica y laboral de los egresados, y las metodologías a usar en la búsqueda y la solicitud de becas/contratos de doctorado.

Perfil 6: Doctor/a en Biomedicina con amplia experiencia laboral en empresas biomédicas: El sexto perfil aporta una visión amplia del trabajo de un graduado biomédico en el sector empresarial, así como los factores que pueden influir en la búsqueda de empleo en este sector, y en el crecimiento académico y profesional dentro de una empresa. Así, esta entrevista es de gran interés para los estudiantes de titulaciones biomédicas, ya que les permite conocer otro sector al que pueden acceder y en el que pueden aportar sus conocimientos, habilidades y experiencias.

En la figura 1 se evidencia que todos los perfiles de profesionales biomédicos convergen en la investigación básica como sector académico y laboral común. Se han seleccionado perfiles en donde se articulan varios sectores biomédicos. Se muestra también que todos los sectores biomédicos laborales han sido cubiertos por los perfiles seleccionados.

FIGURA 1. Perfiles de profesionales en biomedicina seleccionados. Visualización gráfica del conjunto de sectores biomédicos que definen cada uno de los perfiles de los profesionales en biomedicina que se han seleccionado para realizar las entrevistas. Cada uno de los perfiles se muestra en un color distinto.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. OBJETIVOS DE CADA ENTREVISTA

A partir de cada perfil seleccionado se determinaron los aspectos a tratar en cada entrevista, así como los objetivos de cada sector biomédico que deberían tenerse en cuenta. De esta manera cada entrevista recibió un nombre que muestra el objetivo de la misma, y un "slogan" que facilita al estudiante identificar con una frase corta si está interesado en ella.

Perfil 1: En relación al primer perfil, debido a que es un perfil muy completo y que genera un alto impacto en la sociedad, se planteó la entrevista enmarcada en un objetivo amplio al que llamamos "La inspiración", así la entrevista lleva ese título en el campus virtual y el slogan "Si te gusta la biomedicina y quieres aportar a la sociedad trabajando en estas áreas, esta entrevista te puede interesar". En este apartado, por consiguiente, se trató principalmente el aspecto de la inspiración que lleva a un

profesional a trabajar en biomedicina y como se plasma y se alimenta cada día durante la vida académica y laboral. En el caso de este perfil, la inspiración se genera con el contacto con el paciente, y esa es posiblemente la motivación y el objetivo final de los profesionales biomédicos, por lo que esta entrevista muestra un paradigma enriquecedor en el análisis de la motivación en biomedicina.

Perfil 2: El segundo perfil nos permitió explorar varios ámbitos de la biomedicina, principalmente los relacionados con investigación y emprendimiento. Por consiguiente, el objetivo de esta entrevista y su título en el campus virtual es "Investigación y emprendimiento", y su slogan "Si estás interesado en dedicarte a la investigación en biomedicina y al emprendimiento, esta entrevista te puede ayudar". Así, para alcanzar este objetivo, esta entrevista se enfocó en las oportunidades laborales para los profesionales biomédicos en nuestro país, la búsqueda de empleo y consejos para desarrollar iniciativas emprendedoras.

Perfil 3: El objetivo del tercer perfil fue analizar las posibilidades y consejos para la búsqueda de empleo y adquisición de experiencia académica y laboral en el extranjero. Esta entrevista se tituló "Trabajando e investigando en el exterior" y su slogan es: "Si estás interesado en trabajar en el exterior, en áreas biomédicas, esta entrevista te puede ayudar". Esta entrevista muestra la experiencia laboral de un graduado biomédico en el exterior, en la que se analizan varias opciones para hacer prácticas, estudiar o trabajar en áreas biomédicas en el extranjero, así como consejos para poder llevar a cabo esta experiencia satisfactoriamente.

Perfil 4: El objetivo del cuarto perfil fue analizar la trayectoria profesional de médicos o graduados en ciencias biológicas que han realizado el MIR/BIR y que posteriormente se dedican a la investigación y a la docencia, por lo que la entrevista fue titulada "Investigación y docencia" y su slogan es: "Si estás interesado en hacer el MIR/BIR y dedicarte a la investigación y a la docencia, esta entrevista te puede ayudar". Este perfil permite enlazar una trayectoria académica realizada parcialmente o completamente en el ámbito clínico con una trayectoria profesional dedicada a la investigación básica y a la docencia universitaria. Se analizan las ventajas e inconvenientes que genera este enlace. En esta entrevista

también se exploraron las facilidades e inconvenientes que existen en el proceso de conseguir que el conocimiento generado en las universidades se traslade a la práctica clínica.

Perfil 5: El objetivo del quinto perfil es que los estudiantes conozcan los pasos a seguir en la búsqueda y solicitud de ofertas doctorales, ya sea nacionales o internacionales. Así, este perfil muestra la experiencia de un egresado del Máster en Biomedicina en la búsqueda de una plaza de doctorado, así como la influencia del máster en su crecimiento como profesional. Por consiguiente, este perfil se tituló: "En la búsqueda de becas/contratos de doctorado", y su slogan fue: "Si estás buscando becas/contrato de posgrado en áreas biomédicas, esta entrevista te puede interesar".

Perfil 6: El objetivo del sexto perfil se enmarcó en la amplia experiencia de un doctor/a en biomedicina, en una empresa biomédica, con el fin de conocer las diferencias entre el trabajo en institutos o centros universitarios y el trabajo dentro de una empresa. El interés de esta entrevista es mostrar cómo un profesional biomédico puede buscar opciones laborales en empresas y como puede ser su crecimiento como profesional dentro de la misma. Así, este perfil se tituló: "Trabajando en empresas biomédicas" y su slogan fue: "Si estás interesado en trabajar en una empresa biomédica, esta entrevista te puede interesar".

4.3. ESTRUCTURA DE LAS ENTREVISTAS

Teniendo en cuenta el perfil de cada sector biomédico y los objetivos a alcanzar, la estructura de las entrevistas para cada perfil biomédico fueron las siguientes:

4.3.1. Entrevista Perfil 1: "La inspiración"

1. ¿Cuál ha sido la inspiración en tu vida como estudiante y profesional, y como plasmas esa inspiración en tu trabajo?

2. ¿Cuál crees que es la mejor forma de balancear lo que nos exigen como profesionales, y el camino hacia nuestro objetivo real que es el paciente?

3. En relación a la búsqueda de oportunidades laborales, debido a la gran cantidad de información que encontramos en la web. ¿Qué consejos puedes dar a los estudiantes para filtrar la información y tener una búsqueda exitosa?

4.3.2. Entrevista Perfil 2: "Investigación y emprendimiento"

1. ¿Cómo ha sido el camino que has recorrido para desarrollarte cómo profesional?
2. ¿Cómo concibes la biomedicina que se realiza en nuestro país y las oportunidades para nuestro profesionales biomédicos?
3. ¿Cuáles serían los aspectos principales a tener en cuenta en la búsqueda de empleo en un área biomédica?
4. En relación a las iniciativas emprendedoras de los estudiantes, ¿Podrías brindar algunos consejos que les permitan llevarlas a cabo?

4.3.3. Entrevista Perfil 3: "Trabajando e investigando en el exterior"

1. ¿Cómo fue tu experiencia aplicando a las Prácticas Erasmus, y disfrutando de ellas?
2. ¿Cómo fue la búsqueda de empleo en Inglaterra como profesional biomédico?
3. ¿Cómo describirías tu experiencia laboral en Inglaterra?
4. ¿En qué aspectos creciste durante este tiempo en el exterior?
5. ¿Qué consejos podrías darle a los estudiantes que están interesados en seguir estudiando o en trabajar fuera de España?

4.3.4. Entrevista Perfil 4: "Investigación y docencia"

1. ¿Cuáles son los pasos más relevantes que has dado durante tu evolución profesional?
2. Siendo médico, ¿Qué ventajas e inconvenientes ves en haberte dedicado a la biomedicina?
3. Desde la Universidad, ¿Piensas que hay facilidades para que el conocimiento que se genere pueda ser llevado a la práctica clínica?

4. Desde tu experiencia, ¿Qué consejos podrías darle a los estudiantes que buscan trabajo en áreas biomédicas?

4.3.5. Entrevista Perfil 5: "En la búsqueda de becas/contratos de doctorado"

1. Nos gustaría saber, si piensas que el Máster en Biomedicina aportó a tu vida profesional, y si así es, en que aspectos?
2. Cuéntanos acerca de las becas y contratos que solicitaste para poder finalmente realizar tu doctorado.
3. ¿Cómo ha sido la experiencia de realizar tus estudios de posgrado en un país distinto al tuyo de origen?
4. Desde tu experiencia, ¿Qué consejos podrías darle a los estudiantes interesados en trabajar en áreas biomédicas, para la búsqueda de empleos o becas/contratos doctorales?

4.3.6. Entrevista Perfil 6: "Trabajando en empresas biomédicas"

1. Nos gustaría saber, ¿Cuáles fueron los pasos que diste que te llevaron a estar trabajando en una empresa biomédica?
2. Podrías comentarnos, ¿Cómo ha sido tu experiencia trabajando en una empresa biomédica?
3. Sería interesante saber, ¿Cómo es el crecimiento de un investigador biomédico, dentro de una empresa, no sólo en el ámbito laboral, sino también en el ámbito profesional?
4. ¿Qué consejos podrías darle a los profesionales interesados en trabajar en una empresa biomédica?

4.4. PROFESIONALES SELECCIONADOS PARA ENTREVISTAR

Los profesionales seleccionados fueron los siguientes:

- Perfil 1: Médico, pediatra que trabaja en el hospital, es investigador y Profesor Titular de Universidad.
- Perfil 2: Investigadora y Catedrática de Universidad, con amplia experiencia en patentes.
- Perfil 3: Biotecnólogo, investigador con experiencia laboral en centro de investigación y biobanco en el exterior.

- Perfil 4: Médico, especialista en Inmunología, investigador y Catedrático de Universidad.
- Perfil 5: Egresado del Máster en Biomedicina, y actualmente doctorando en Ciencias Biomédicas.
- Perfil 6: Doctora, investigadora en áreas biomédicas y con experiencia laboral extensa en empresas biomédicas.

4.5. REALIZACIÓN Y PUBLICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS

Fueron realizadas las seis entrevistas propuestas, cinco de ellas de manera presencial y una telemática.

El campus virtual del proyecto se tituló "Orientación profesional. Máster en Biomedicina". En el muro del campus se encuentra, en primer lugar, un apartado de introducción y de bienvenida al proyecto y posteriormente los apartados: "Espacio virtual para la Orientación profesional del Máster en Biomedicina" y "Conversaciones con la ciencia".

Se dio de alta en el Campus virtual a los profesionales entrevistados, a estudiantes y egresados del Máster en biomedicina y a estudiantes de titulaciones afines.

Las entrevistas se editaron con el fin de generar un vídeo para cada pregunta y una cabecera para cada vídeo, así que de cada entrevista se han publicado 3 a 5 vídeos dependiendo del número de preguntas realizadas. Se hizo de esta manera para que los vídeos fueran de corta duración y por lo tanto más cómodos de visualizar para los estudiantes. La duración de cada vídeo publicado es de 1 min – 4:30 min aprox. con un valor modal de 2:30 min. Los enlaces para visualizar cada vídeo se han titulado según la pregunta correspondiente, así, el estudiante podrá seleccionar la pregunta que le interesa visualizar, haciendo clic en el enlace de dicha pregunta, de esta manera la experiencia de visualizar las entrevistas es selectiva y muy dinámica. Las entrevistas se publican periódicamente con una frecuencia de 2 a 3 entrevistas por cuatrimestre. Se pretende así hacer de este un proyecto duradero, y que se vaya optimizando con las valoraciones y participación de los estudiantes y docentes.

4.7. ESPACIO VIRTUAL ENFOCADO A LA PUBLICACIÓN DE OFERTAS ACADÉMICAS Y LABORALES DEL SECTOR BIOMÉDICO

Con el fin de crear y mantener actualizado el "Espacio virtual para la Orientación profesional del Máster en Biomedicina", se identificaron fuentes telemáticas en las que se publican ofertas laborales y académicas biomédicas. Se construyó una red de investigadores que colaboran con el proyecto enviando ofertas del sector biomédico. Así mismo, por medio del campus virtual o de manera presencial se realiza un asesoramiento a los estudiantes que lo solicite.

4.8. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO EN LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES

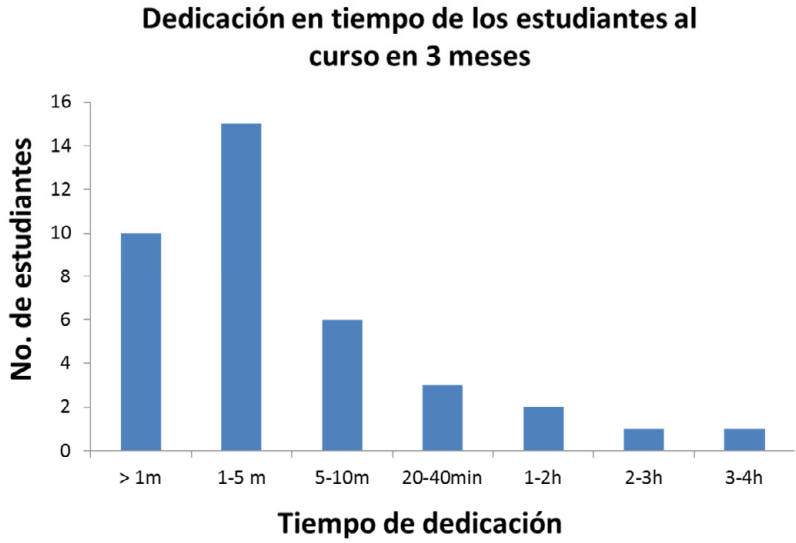
Se diseñó y se publicó en el muro del campus virtual una encuesta para que pudiera ser diligenciada por los participantes. Se analizó el número de estudiantes que accedió al campus virtual y el tiempo de dedicación al mismo, así como también, las encuestas diligenciadas por los estudiantes y egresados, obteniéndose los siguientes resultados:

4.8.1. Dedicación de los estudiantes al proyecto en el Campus virtual

En el campus virtual se encuentran actualmente dados de alta 185 estudiantes, entre los cuales se encuentran estudiantes y egresados de del Máster en Biomedicina, Grado en Biotecnología y del Máster en Química Médica de la Universidad de Cádiz.

De los 185 estudiantes, 74 se han habilitado en el campus y en 38 se evidencia tiempo de dedicación al curso. Así, en un intervalo de 3 meses aproximadamente, de los 38 estudiantes, 10 han dedicado menos de 1minuto al curso, 15 han dedicado 1 – 5 minutos, 6 han dedicado 5-10 minutos, 3 han dedicado 20 – 40 min, 2 han dedicado 1-2 horas y se han evidenciado dedicaciones de 1 estudiante de 2-3 horas y de otro estudiante de 3-4 horas (Figura 2).

FIGURA 2. Diagrama de barras que muestra el tiempo de dedicación de 38 estudiantes, al campus virtual del proyecto "Orientación profesional. Máster en Biomedicina", durante 3 meses.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de este resultado y teniendo en cuenta que los vídeos de cada pregunta pueden durar de 1 – 4:30 minutos aprox. con un valor modal de 2:30 minutos, podemos inferir que la mayoría de estudiantes que dedicaron 1 – 10 minutos al campus virtual, visualizó uno o dos de los vídeos asociados a las preguntas que les interesaban, o en algunos casos pudieron visualizar una entrevista completa. Precisamente, uno de los objetivos del formato de los vídeos del proyecto, es que los estudiantes puedan seleccionar cómodamente la pregunta que más les interesa y visualizar en un breve periodo tiempo ese vídeo, así que los tiempos de dedicación cortos pueden estar asociados a esta dinámica. Por consiguiente, el proyecto puede generar un beneficio notable en muchos estudiantes, en corto tiempo.

En el caso de tiempos de dedicación más largos, de 20 minutos en adelante, se evidencia que el estudiante se interesó por visualizar dos entrevistas o la totalidad de las entrevistas del proyecto, esto puede indicar

que el proyecto ha atraído su atención en gran medida y globalmente ha sido provechoso.

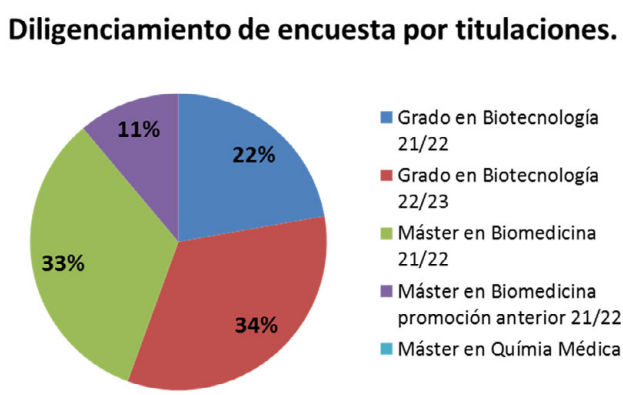
4.8.2. Resultados de las encuestas realizadas a través del campus virtual para conocer el nivel de satisfacción de los estudiantes y egresados con el proyecto

De los 38 estudiantes que han dedicado tiempo al curso, 9 han diligenciado la encuesta. El análisis de los datos recogidos muestra los siguientes resultados:

Titulaciones de los estudiantes que diligenciaron las encuestas

De los 9 estudiantes que realizaron la encuesta el 22% pertenece al Grado en Biotecnología promoción 21/22, 34% al Grado en Biotecnología 22/23, 33% al Máster en Biomedicina 21/22 y 11% al Máster en Biomedicina de promociones anteriores a la 21/22. Ningún estudiante del Máster en Química médica respondió las encuestas (Figura 3).

FIGURA 3. Gráfico circular que representa las proporciones y porcentajes de estudiantes pertenecientes a las distintas titulaciones dadas de alta en el campus virtual del proyecto, que diligenciaron la encuesta. Cada una de las titulaciones se muestra en un color diferente.



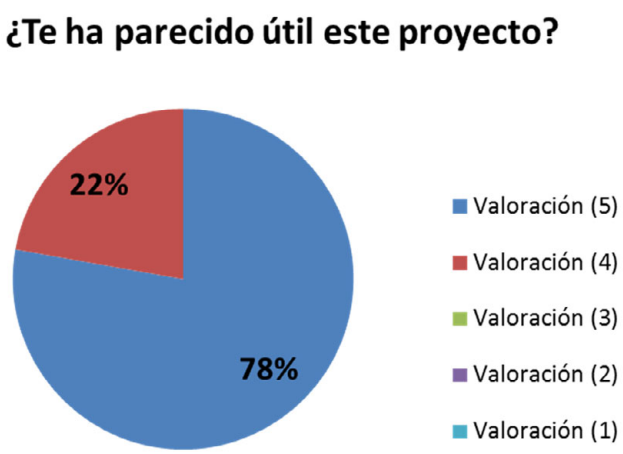
Fuente: Elaboración propia.

En esta figura se evidencia que aunque algunos estudiantes de la mayoría de los títulos dados de alta en el campus virtual del proyecto, han respondido la encuesta, sólo lo ha hecho un número reducido.

Utilidad del proyecto

A través de la encuesta, los estudiantes pudieron evaluar la utilidad del proyecto. A la pregunta ¿Te ha parecido útil este proyecto?, los estudiantes podían valorar la utilidad de 5 – 1, siendo 5 la puntuación máxima. Los resultados obtenidos en esta pregunta se pueden visualizar en la figura 4.

FIGURA 4. Gráfico circular que representa la valoración de la utilidad del proyecto cumplimentada por los estudiantes. Cada opción de "Valoración de la utilidad del proyecto" (De 5 – 1) se muestra en un color diferente.



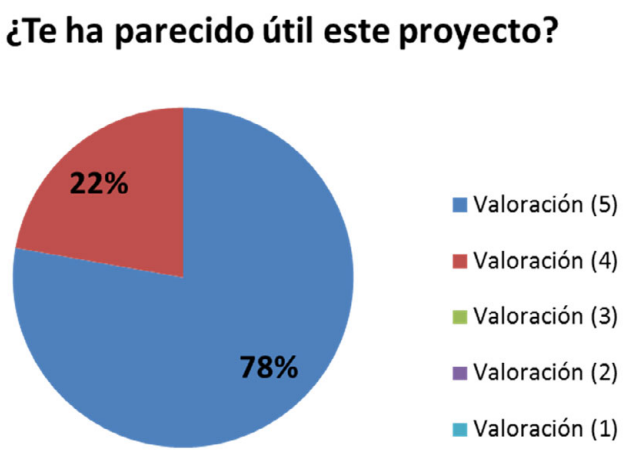
Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis de este resultado se evidencia que el 78% de los estudiantes que respondieron la encuesta, ha otorgado el máximo valor de valoración a la utilidad del proyecto (5), y el 22% el valor 4, inmediatamente posterior al máximo. Ninguno de los estudiantes que realizó la encuesta otorgó un valor menor de 4, por lo que se concluye que el proyecto ha sido útil para los estudiantes que han participado activamente en él.

Valoración global del proyecto

Se estudió la valoración global del proyecto con la pregunta ¿Cómo calificarías esta iniciativa? En esta pregunta los estudiantes debían seleccionar una única respuesta de las siguientes opciones: (5) Excelente, (4) Muy buena, (3) Buena, (2) Regular, (1) Mala. Los resultados obtenidos en esta pregunta se pueden visualizar en la figura 5.

FIGURA 5. Gráfico circular que representa la valoración global del proyecto cumplimentada por los estudiantes. Cada opción de valoración se muestra en un color diferente.



Fuente: Elaboración propia.

Esta figura muestra que el 78% de los estudiantes valora la presente iniciativa como "Excelente (5)" y el 22% como "Muy buena (4)". Este resultado correlaciona con el observado en la valoración de la utilidad del proyecto.

Selección de entrevistas que le han parecido más interesantes y útiles a los estudiantes.

Es interesante conocer la opinión de los estudiantes en relación a las entrevistas que les parecen más útiles, ya que de esta manera podemos también fortalecer la búsqueda de perfiles similares y conocer cuáles son los sectores biomédicos en el que desean obtener más orientación

profesional. Por consiguiente, en la encuesta se adicionó la pregunta ¿Qué entrevista/s te han parecido más interesantes o útiles? El estudiante podía elegir más de una respuesta. La figura 6 muestra los resultados de esta pregunta.

FIGURA 6. *Diagrama de barras que representa el porcentaje de veces que han sido seleccionadas las distintas entrevistas, por los estudiantes, según su utilidad o interés.*



Fuente: Elaboración propia.

En esta figura podemos ver que los estudiantes que han realizado la encuesta, han encontrado interesantes y útiles todas las entrevistas. Las entrevistas 3. “Trabajando e investigando en el exterior” y 4. “Investigación y docencia” han sido seleccionadas por más estudiantes (60% de los estudiantes las han elegido), sin embargo este valor es muy similar a los obtenidos por las otras dos entrevistas (50%.).

Los estudiantes consideran que el presente proyecto se puede recomendar a un amigo.

Con el fin de valorar si el proyecto le interesó lo suficiente al estudiante como para que el piense que puede ser útil a personas de su generación y que estén en una situación académica y laboral similar, se planteó en la encuesta la pregunta ¿Recomendarías este campus virtual a tus

compañeros o amigos?, con las opciones de respuesta: Si – No. La respuesta de los estudiantes se puede visualizar en la figura 7.

FIGURA 7. *Gráfico circular que representa la respuesta de los estudiantes a la pregunta ¿Recomendarías este campus virtual a tus compañeros o amigos? en porcentaje. Las dos opciones de respuesta se muestran en un color diferente.*



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta pregunta evidencian que el 100% de los estudiantes recomendaría el campus virtual del presente proyecto a sus compañeros o amigos.

5. DISCUSIÓN

La creación del presente proyecto es una iniciativa pedagógica de orientación profesional dirigida a los estudiantes de titulaciones relacionadas con la biomedicina. Este programa explora metodologías de comunicación que proporcionen un apoyo apropiado en la búsqueda y reconocimiento de las metas profesionales de los estudiantes, en armonía con sus habilidades, sus intereses, su modo de relacionarse con la sociedad y sus propósitos a corto y largo plazo. Estudios de orientación profesional han mostrado que las dificultades en las elecciones académicas o laborales de los estudiantes pueden ser debido al modo de comunicar las

diferentes opciones profesionales (Uleanya et al., 2020). Esto no sólo afecta el reconocimiento de su entorno profesional y las herramientas para acceder a él, sino también el entusiasmo durante el aprendizaje y el rendimiento académico (Quiroga-Garza et al., 2020). De esta manera, una comunicación orientativa apropiada influirá en la toma de elecciones apropiadas (Uleanya et al., 2020).

La elección de la metodología usada en este proyecto tuvo en cuenta que la orientación profesional no es sólo la elección de una especialidad laboral, sino también el diseño de un estilo de vida en el que el trabajo debe generar satisfacción personal e influir en la prosperidad de la sociedad (Nemova et al., 2017; Zaidi & Iqbal, 2012), por consiguiente la elección profesional debe favorecer la adaptación constante al entorno laboral, así como también la participación activa, inclusiva y positiva en la sociedad. De esta manera, mostrar a los estudiantes la vida, el estilo de vida, la adaptación al ambiente laboral, la satisfacción laboral o académica, la motivación y los procedimientos y herramientas que facilitaron la elección académica y de empleo de distintos profesionales biomédicos es una plataforma orientativa que permite al estudiante sentirse identificado con perfiles profesionales y por consiguiente favorece una elección basada principalmente en sus intereses y habilidades, y a largo plazo un trabajo satisfactorio y exitoso.

La evaluación global de este trabajo ha evidenciado que el campus virtual del proyecto ha generado una relación directa y activa, enfocada a la orientación profesional, entre estudiantes, docentes y profesionales entrevistados, así como también con la coordinación del máster. Los estudiantes que participaron activamente en el proyecto han valorado positivamente el proyecto, considerándolo como una iniciativa excelente/muy buena, útil e incluso recomendable como método de orientación profesional. Estos resultados son semejantes a los obtenidos en otros estudios, que han empleado metodologías activas de orientación profesional y vocacional (Flores Meléndez et al., 2020; Quiroga-Garza et al., 2020).

El impacto del actual proyecto en la elección laboral y en el desarrollo profesional de los estudiantes, debe ser evaluado a largo plazo, teniendo en cuenta diferentes parámetros como son la satisfacción laboral y

académica, si el proyecto modificó positivamente sus elecciones profesionales y si facilitó su participación activa, en el bienestar de la sociedad, como profesionales biomédicos.

En general, este proyecto, al igual que otros similares (Mathur et al., 2018; Perassi & Doval Temporelli, 2014; Quiroga-Garza et al., 2020), pretende ser para los estudiantes, una herramienta inclusiva que le permita explorar diferentes sectores biomédicos laborales y académicos, y por consiguiente, facilite una elección profesional exitosa.

6. CONCLUSIONES

El actual proyecto muestra una opción metodológica que permite abordar las dificultades de una de las fases más críticas de los estudiantes universitarios, la elección de su especialización o sector laboral. Así, este proyecto busca generar una metodología inclusiva y continua que facilite la elección vocacional y la integración laboral de los estudiantes biomédicos. El desarrollo de programas de orientación profesional facilitan la identificación de los intereses genuinos de los estudiantes y permiten generar la conciencia de los roles que podrían tener en la sociedad. De esta manera, este proyecto espera crear en los estudiantes, mediante una metodología basada en la comunicación, la confianza para buscar y elegir su vida laboral teniendo en cuenta sus intereses genuinos y sus habilidades, y de esta manera conseguir que participen exitosamente en la sociedad.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecemos el apoyo que hemos recibido de los miembros del Decanato de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz, de los profesores e investigadores que han participado en el proyecto y en especial de los profesionales entrevistados. Agradecemos a los estudiantes que han participado y apoyado el proyecto. Agradecemos a la Unidad de Formación e Innovación Docente de la Universidad de Cádiz por permitirnos llevar a cabo el proyecto de manera oficial (Proyecto: sol-202100203720-tra).

8. REFERENCIAS

Bosch, G., & Casadevall, A. (2017). Graduate Biomedical Science Education Needs a New Philosophy. mBio, 8(6), e01539-01517.

Draaisma, A., Meijers, F., & Kuijpers, M. (2018). The development of strong career learning environments: the project 'Career Orientation and Guidance' in Dutch vocational education. Journal of Vocational Education & Training, 70(1), 27-46.

Flores Meléndez, M., Góngora Cortés, J. J., López Cabrera, M. V., & Eraña Rojas, I. E. (2020). El «Llamado» de la Medicina: uso de nuevos modelos de mentoría para la orientación vocacional. Educación Médica, 21(2), 145-148.

González López, I., & Martín Izard, J. F. (2004). La orientación profesional en la universidad, un factor de calidad según los alumnos. Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 15(2), 299-315.

Mäkinen, J., Olkinuora, E., & Lonka, K. (2004). Students at risk: Students' general study orientations and abandoning/prolonging the course of studies. Higher Education, 48(2), 173-188.

Mathur, A., Chow, C., Feig, A., Kenaga, H., Moldenhauer, J., Muthunayake, N., . . . Straub, V. (2018). Exposure to multiple career pathways by biomedical doctoral students at a public research university. PloS one, 13(6), e0199720-e0199720.

Nemova, O. A., Svadbina, T. V., Zimina, E. K., Kostyleva, E. A., Tsyplakova, S. A., & Shevchenko, N. A. (2017). Professional Orientation of Youth: Problems and Prospects. Journal of Entrepreneurship Education, 20(3).

Perassi, M., & Doval Temporelli, A. (2014). Consideraciones sobre una experiencia en Orientación en la Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Entre Ríos. REDU Revista de Docencia Universitaria, 12(2), 403-420.

Quiroga-Garza, M. E., Flores-Marín, D. L., Cantú-Hernández, R. R., Eraña Rojas, I. E., & López Cabrera, M. V. (2020). Effects of a vocational program on professional orientation. Heliyon, 6(4), e03860.

Uleanya, M. O., Uleanya, C., Naidoo, G. M., & Rugbeer, Y. (2020). Exploring Forms of Communication for Disseminating Career Guidance Services to Potential University Students. Universal Journal of Educational Research, 8, 6048-6060.

Wood, C. V., Jones, R. F., Remich, R. G., Caliendo, A. E., Langford, N. C., Keller, J. L., . . . McGee, R. (2020). The National Longitudinal Study of Young Life Scientists: Career differentiation among a diverse group of biomedical PhD students. PloS one, 15(6), e0234259-e0234259.

Zaidi, F. B., & Iqbal, S. (2012). Impact of career selection on job satisfaction in the service industry of Pakistan. African Journal of Business Management, 6, 3384-3401.

Zimmerman, A. M. (2018). Navigating the path to a biomedical science career. PloS one, 13(9), e0203783-e0203783.

RETOS E INNOVACIÓN EN EL GRADO DE FARMACIA: APROXIMAR LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS A LA REALIDAD FARMACÉUTICA CON LA ASIGNATURA DE DESARROLLO PROFESIONAL. DEL PATRIMONIO CIENTÍFICO A LO NUEVOS FÁRMACOS

CELIA S. MORGADO
Universidad de Sevilla

JOSÉ LUIS CONDE HIPÓLITO
Universidad de Sevilla

ESTEBAN MORENO TORAL
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

El título de Grado en Farmacia por la Universidad de Sevilla fue modificado en el año 2019. Fueron varios los motivos que promovieron este cambio.

El primero fue incorporar al plan de estudios la asignatura de Inmunología que ya estaba presente en casi todas las facultades españolas que imparten la titulación de grado. No tenía sentido impartir una formación de Grado en Farmacia y no contemplar esta asignatura. Era bastante absurdo ya que los farmacéuticos pueden acceder al título de especialista en Inmunología en la convocatoria FIR. Además, toda la investigación que actualmente realizan los laboratorios farmacéuticos se centra fundamentalmente en estudios sobre cáncer, vacunas, enfermedades autoinmunes y deterioro cognitivo. En todas ellas, el sistema inmunológico juega un papel esencial y es necesario adquirir estos conocimientos como futuros farmacéuticos.

El segundo motivo fue cambiar de curso las asignaturas optativas. El estudiante del Grado en Farmacia de la Universidad de Sevilla tiene que

realizar un total de 4 asignaturas optativas. Inicialmente estaban en los primeros cursos del grado, de primero a tercero. Con la modificación, se han ubicado, dos en cuarto curso y dos en quinto curso. La optatividad supone una especialización, una ampliación de conocimientos sobre asignaturas bases. Era ilógico estudiar las optativas antes que las materias troncales, lo que dificultaba enormemente la comprensión y una adquisición adecuada de los conocimientos. Como ejemplos, se estudiaba Fitoterapia antes que Farmacognosia, o Dermofarmacia antes que Tecnología Farmacéutica. Muy incongruente la secuencia.

Una de las novedades del plan de estudios fue la creación de una nueva asignatura optativa, denominada *Funciones, Responsabilidad y Desarrollo Profesional Farmacéutico*, con 6 créditos. La asignatura es conocida popularmente entre los estudiantes como Desarrollo Profesional. Esta asignatura es un complemento magnífico para la materia troncal, estudiada en el segundo cuatrimestre de 4º curso del grado, denominada Legislación, Gestión y Planificación Farmacéutica. Sobre esta materia se realizó un ciclo de mejora en el aula dentro del programa FIDOP de la Universidad de Sevilla, con unos resultados magníficos en cuanto a innovación docente (M0reno Toral, 2021),

La nueva asignatura optativa se articula en 30 horas teóricas, 15 de seminarios y 15 prácticas. Se imparte en el primer cuatrimestre de 5º curso del Grado en Farmacia de la Universidad de Sevilla.

En esta disciplina se pretende que el protagonista de la misma sea el estudiante. Se pretende que este realice un proceso de adquisición y reflexión sobre los contenidos de la profesión (Porlán, 2017).

Es cierto que se parte de una posición de gran ventaja y es que la materia resulta muy atractiva dado que al estar en el último curso del grado y tratar temáticas esenciales como son las diferentes salidas profesionales o aspectos claves de la práctica diaria profesional, la demanda por cursarla es altísima.

En España trabajan cerca de 80.000 farmacéuticos en unas 50 salidas profesionales diferentes, aunque si las reunificamos por grandes grupos se reducen a 10 actividades principales: oficina de farmacia, farmacia de hospital, laboratorio clínico, industria farmacéutica, distribución,

docencia e investigación en universidades, centros de investigación e institutos de enseñanzas medias, ortopedia, dermofarmacia, alimentación y dietética y técnicos/funcionarios en la administración sanitaria.

La actividad principal es la de oficina de farmacia que reúne al 70% de los farmacéuticos. En nuestro país hay unas 22.000 oficinas de farmacia cuyo establecimiento se basa en criterios objetivos (habitantes de ámbito demográfico, y distancias como geográfico). Esta prestación sanitaria en atención primaria supone que hasta un 99% de los españoles tengan una farmacia en la proximidad de su vivienda.

La realidad del estudiante egresado de la universidad española es particular. Se quejan, en general, de adquirir muchos conocimientos teóricos pero pocos prácticos. Hay una falta importante de relación entre la institución y la profesión. El objetivo fundamental de la universidad es preparar y capacitar a profesionales para un óptimo ejercicio profesional. Es necesario saber, por tanto, en profundidad las características de cada actividad y cómo va evolucionando. Por desgracia, la situación de acomodación del profesorado hace que la realidad diste bastante de ese vínculo estrecho. En la profesión de farmacéutico también ocurre. Como se dice en la famosa frase "los árboles no nos dejan ver el bosque", los profesores no sabemos de la actividad en su conjunto y en cada perfil, ya que nos limitamos lastimosamente al detalle de nuestra materia (Porlán, 2017).

Es por ello, que los profesores tenemos la obligación de realizar formación continua, de reciclarnos, de estar actualizados y vinculados a la profesión. Siempre es posible dar un paso más para seguir mejorando como docentes (Bain, 2007).

2. OBJETIVOS

- Aproximar los estudios universitarios a la realidad profesional.
- Contar en la docencia con profesionales externos, como colaboradores, que muestren las actividades actuales que llevan a cabo.
- Resaltar los aspectos esenciales del conocimiento farmacéutico.

- Visitar entidades de la cadena del medicamento y productos sanitarios, así como corporaciones y centros humanísticos y científicos.
- Optimizar el perfil crítico del futuro profesional en base a un conocimiento exhaustivo de las salidas ofertadas.

3. METODOLOGÍA

Para esta asignatura se utiliza la metodología basada en la resolución de problemas y sobre todo en técnicas próximas a la línea de "dar clase con la boca cerrada" propuesta por el profesor Finkel (2008). El estudiante debe ser el núcleo de cada clase promoviendo su participación. El docente debe asumir un papel de dinamizador, es decir actuar como un catalizador en aquellos momentos en que la clase entre en vía muerta.

En cada sesión debe plantearse una cuestión problema o actividad. Se inicia con una breve exposición de cinco minutos por parte del profesor o invitado profesional. A continuación, los estudiantes plantean conocimientos con materiales que han preparado previamente. Se trata de llegar a cada sesión con una toma de conciencia y trabajo anterior. La puesta en común, servirá como actividad de contraste para que otros estudiantes o bien los docentes opinen, maticen y aclaren cuestiones. Son importantes tanto las cuestiones objetivas como las aportaciones subjetivas.

Estas sesiones en grupo tienen como objetivo crear unos procedimientos actitudinales que generen debate y contraste de criterio. Es la escalera del conocimiento cada peldaño que se sube está movido por el trabajo autónomo propio, así como la de compañer0s y docentes (de Alba y Porlán, 2017).

Para la evaluación de la asignatura nos basamos más en el trabajo continuo del estudiante que en una única prueba (Rivero y Porlán, 2017).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ámbito organizativo de la asignatura los créditos se estructuran en 3 grandes apartados:

-Teoría. Consta de 3 créditos (30 horas) con 5 grandes bloques temáticos:

- Cómo realizar un *curriculum vitae*, una entrevista de trabajo y características del trabajo en equipo en una empresa. 3 horas.
- Estudio de las diferentes responsabilidades por acción u omisión del farmacéutico. 2 horas.
- Funciones desarrolladas por el farmacéutico en cada una de las diferentes salidas profesionales. Cada día participará un profesional de cada actividad. 10 horas.
- Estudio básico-resumen de aspectos esenciales de los grupos terapéuticos, con mención especial a interacciones entre medicamentos, y de estos con alimentos u otras circunstancias del paciente. 7 horas.
- Aspectos de optimización económica en la oficina de farmacia: Ventas cruzadas. 3 horas.
- Seminarios. Con un total de 1,5 créditos (15 horas) se aborda, con la participación de profesionales, distintas carteras de servicios que se pueden desarrollar en la oficina de farmacia con pacientes: diabetes, síndrome metabólico, hipertensión, tabaquismo, pruebas analíticas,…
- Prácticas. Las 15 horas, correspondiente a 1,5 créditos, se desarrollan en visitas a centros claves en el ámbito de la sanidad y de la farmacia. Se realiza un viaje a Madrid de 4 días para visitar laboratorios farmacéuticos, de alimentación, distribuidoras farmacéuticas, la sede de la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios, El Museo de Historia de la Farmacia, y el Jardín Botánico.

4.1 TEORÍA

4.1.1 Cómo realizar un *curriculum vitae*, una entrevista de trabajo y características del trabajo en equipo en una empresa.

Un *curriculum vitae* es un documento escrito que contiene resumida y ordenadamente la trayectoria académica y laboral de una persona que aspira a un puesto de trabajo por su idoneidad al mismo. Es necesario seguir los siguientes pasos (Puchol, 2008):

1. Se debe incluir los datos personales: nombre y apellidos, dirección postal y de correo electrónico y el número de teléfono, preferentemente móvil.
2. Es muy recomendable incorporar una fotografía.
3. Formación académica detallada de los títulos obtenidos e institución/es que lo emiten.
4. Un resumen de la experiencia profesional previa. Se deben incluir las responsabilidades que se han tenido en cada actividad o puesto de trabajo.
5. Idiomas: conocimiento (nivel) y experiencia.
6. Principales aptitudes, habilidades y logros.
7. Intereses y aficiones que puedan ser relevantes para el trabajo ofertado.

Es importante que se revise el texto, tanto gramatical y ortográficamente. El formato debe ser conciso, claro y con una fuente legible. Debe estar lo más actualizado posible y dar una imagen profesional. Importante el ser honesto y adaptarlo al puesto. Si el trabajo es internacional puede ser interesante realizar el *curriculum vit*ae europass, que podemos descargar en internet en la siguiente dirección: https://europa.eu/europass/es/create-europass-cv.

Es recomendable acompañar el *curriculum vit*ae de una carta de presentación que motive el interés del candidato.

El siguiente paso va a ser la entrevista de trabajo. Es muy importante prepararla bien ya que suele ser determinante en la elección del candidato. La empresa busca valorar aptitudes y actitudes, determinar la experiencia, y detectar puntos fuertes y débiles de la persona. Es clave que el aspirante actúe con asertividad transmitiendo de forma eficaz sus opiniones y posturas (Gamero Gómez, 2009). Debe mantener la calma, cuidar su imagen, ir motivado, estar dinámico y conocer la trayectoria de la empresa.

Normalmente se realizan una serie de preguntas tipo, entre otras las siguientes:

a. *¿Por qué busca trabajo en nuestra empresa?*

b. *¿Qué puede aportar a nuestra empresa?*

c. *¿Cómo se define?*

d. *¿Qué le distingue del resto de candidatos?*

e. *¿Puede nuestra empresa permitirse un candidato de su calibre?*

Cada respuesta, dará al entrevistador unas claves que son importantes para la toma de decisiones. Se completa con preguntas más normales que complementa el perfil de la persona. Hay que tener cuidado con las llamadas preguntas simples ya que respuestas inadecuadas pueden ser determinantes para descartar al sujeto (Morgan y Cogger, 1998).

Sobre el trabajo en equipo nos referimos a la importancia de la colaboración y de las buenas relaciones. Es necesario tener la suficiente capacidad para trabajar en equipo. El profesional debe saber adaptarse a los cambios, lo que requiere una visión amplia que con el análisis crítico adecuado anticipe los problemas que puedan surgir. Es vital una adecuada comunicación, organización y planificación efectiva.

Es clave recalcar que no es lo mismo trabajar en grupo que en equipo. En el equipo se exige coordinación y la responsabilidad es compartida. En el trabajo de equipo, previamente deben fijarse una serie de criterios (Goberna, 2001):

1. Elegir los integrantes más aptos/adecuados.
2. Establecer un protocolo de reuniones, siendo esencial la primera de ellas.
3. Fijar unos objetivos realistas.
4. Circular la información a todos los miembros con una comunicación fluida.
5. Saber delegar funciones y tareas.
6. Cumplir plazos y no interferir sobre tareas de otros miembros.
7. Rodearse de un clima óptimo de trabajo.
8. Fomentar la cooperación en especial en trabajos claves.
9. Marcar un ritmo adecuado, sabiendo que hay que tener cierta condescendencia.
10. Establecer reglas sobre límites, plazos y respeto.
11. Resaltar la experiencia del trabajo conjunto como positiva.
12. Asumir riesgos ante imprevistos.
13. Tener retorno o feedback.
14. Fijar la temporalidad del equipo.

4.1.2 RESPONSABILIDADES DEL FARMACÉUTICO

La responsabilidad jurídica nace cuando el sujeto infringe un deber de conducta regulado en una norma jurídica que, a diferencia de la norma moral, procede de algún organismo externo al sujeto, principalmente el Estado, y es de naturaleza coercitiva.

Proviene del verbo latino *respondere* que se encuentra estrechamente relacionado con *spondere* "prometer solemnemente", "jurar", "asumir una obligación". Los esponsales romanos suponían una obligación de fidelidad a la pareja.

Así, el término responsabilidad se refiere al compromiso u obligación que surge de un posible error/equivocación cometido por un individuo en un asunto específico. Requiere la obligación de reparar el error y compensar los perjuicios causados a las personas/cosas. El campo farmacéutico se dan casos, pero en un porcentaje muy bajo.

Se habla normalmente de diferentes tipos de responsabilidad: administrativa, civil, penal y sanciones por incumplimientos de normas deontológicas (Cerdá Olmedo, 1993).

Las infracciones administrativas se clasifican en leves, graves y muy graves. Las faltas y delitos penales son lo que tienen sanciones más duras. En nuestro actual Código Penal (Ley Orgánica 10/1995) se establecen hasta cuatro delitos específicos relacionados con la Farmacia:

- Artículo 359. Suplantación de profesión.
- Artículo 360. Farmacéutico autorizado que incumple normas específicas.
- Artículo 361. Dispensación de medicamentos caducados o sin las exigencias técnicas.
- Artículo 362. Establece tres apartados:

    1. Cambio de dosis o composición.
    2. Imitación de medicamentos.
    3. Comercio ilícito.

4.1.3. FUNCIONES

La Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias establece que corresponde a los farmacéuticos:

> "las actividades dirigidas a la producción, conservación y dispensación de los medicamentos, así como la colaboración en los procesos analíticos, farmacoterapéuticos y de vigilancia de la salud pública".

Las funciones o competencias del farmacéutico están contenidas en la Orden CIN/2137/2008, 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 farmacéutico: establece como competencias que los estudiantes de Farmacia deben adquirir, entre otras:

"-Identificar, y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario.

Evaluar los efectos terapéuticos y tóxicos de sustancias con actividad farmacológica.

Aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos.

Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.

Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia.

Promover el uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, así como adquirir conocimientos básicos de gestión clínica, economía de la salud y uso eficiente de los recursos humanos.

Identificar, evaluar y controlar los problemas relacionados con los fármacos y medicamentos, así como participar en actividades de farmacovigilancia.

Llevar a cabo las actividades de farmacia clínica y social, siguiendo el ciclo de atención farmacéutica.

Intervenir en las actividades de promoción de la salud.

Conocimiento de los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.

Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias.

Desarrollar análisis higiénico – sanitarios especialmente los relacionados con los alimentos y medioambiente.

Desarrollar habilidades de comunicación e información tanto orales como escritas, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional.

Conocer los principios éticos y deontológicos según las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que rigen el ejercicio profesional.

Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional."

A partir de estas competencias se da una visión de cada actividad, en la que hay un trabajo previo de los estudiantes que debatirán con

profesionales expertos en cada salida profesional. Participan 10 profesionales farmacéuticos relacionados con las salidas principales:

- Oficina de farmacia.
- Farmacia de hospital.
- Laboratorio clínico.
- Industria farmacéutica.
- Distribución.
- Docencia e investigación.
- Ortopedia.
- Dermofarmacia.
- Alimentación y Dietética.
- Técnicos/funcionarios en la administración sanitaria.

4.1.4. ASPECTOS ESENCIALES DE FARMACOTERAPIA

La asignatura pretende ser un vínculo entre la universidad y la realidad profesional. La asignatura más relacionada con la profesión farmacéutica es la Farmacología. Se realiza un compendio de cuestiones claves o más representativas del conocimiento esencial para el desarrollo profesional. Se analizan los principios activos más usados en atención primaria, interacciones con otros principios activos y/o alimentos. También se da cuenta de la novedades como es el caso del lecanemab para la enfermedad de Alzheimer.

El Sistema de Clasificación Anatómica, Terapéutica, Química o código ATC es un índice de sustancias y medicamentos, organizados según grupos terapéuticos, donde se recoge el sistema u órgano en el cual realiza la acción terapéutica, el efecto farmacológico, las indicaciones y la estructura química del fármaco. Se encuentra dividido en 5 niveles.

El primer nivel está relacionado con el órgano o sistema donde actúa el fármaco. Encontramos 14 grupos en dicho nivel, los cuales se representan con las siguientes letras:

- A (Tracto alimentario y metabolismo),
- B (Sangre y órganos hematopoyéticos),
- C (Sistema cardiovascular),
- D (Medicamentos dermatológicos),

- G (Sistema genitourinario y hormonas sexuales),
- H (Preparados hormonales sistémicos, excluyendo hormonas sexuales e insulinas),
- J (Antiinfecciosos para uso sistémico),
- L (Agentes antineoplásicos e inmunomoduladores),
- M (Sistema musculoesquelético),
- N (Sistema nervioso),
- P (Productos antiparasitarios, insecticidas y repelentes),
- R (Sistema respiratorio),
- S (Órganos de los sentidos) y
- V (Varios).

El segundo nivel nos informa del subgrupo terapéutico, y es identificado por un número de dos cifras.

El tercer nivel, nos indica la farmacología, y se representa con una letra del alfabeto.

El cuarto nivel se refiere al subgrupo químico y es representado por una letra del alfabeto.

Por último, el quinto nivel describe la sustancia química o principio activo, y se utiliza un número de dos cifras para su representación.

A continuación, destacaremos los grupos y subgrupos más utilizados en atención primaria que serán de gran utilidad para los futuros farmacéuticos, como compendio del resto de asignaturas. Partimos de la Guía farmacoterapéutica de referencia para la prescripción en receta (2016) publicada por el Servicio Andaluz de Salud y la Consejería de Salud de Andalucía.

En el grupo A, encontramos los agentes contra la úlcera péptica y el reflujo gastroesofágico (A02B), concretamente los inhibidores de la bomba de protones (A02BC), los cuales son los de primera elección en pacientes con enfermedad de reflujo esofágico, ulcera gástrica y duodenal, dispepsia y profilaxis de sangrado por AINE. En el caso de no responder adecuadamente, se utilizaría una alternativa terapéutica de este grupo, como por ejemplo los antagonistas el receptor H2 (A02BA).

En este grupo también podemos encontrar las insulinas (A10A), las cuales son utilizadas para el tratamiento de pacientes con diabetes mellitus que requieren este fármaco para el mantenimiento de glucosa en el organismo. En pacientes diabéticos tipo 2, se recomienda comenzar con el uso de una dosis de insulina NPH (A10AE) nocturna o dos dosis, debido a criterios de eficiencia. En pacientes que sufran hipoglucemias nocturnas que necesiten asistencia para su uso, se recomienda el uso de insulinas de acción rápida (A10AB).

Otro subgrupo importante es el de fármacos hipoglucemiantes (A10B). El fármaco de elección sería la metformina perteneciente al subgrupo biguanidas (A10BA). En caso de no tolerar el fármaco, la mejor alternativa sería el cambio al grupo de sulfonilureas (A10BB). Por tanto, un tratamiento comenzaría con una dosis óptima de metformina, que, en el caso de no resultar efectivo, se añadiría una sulfonilurea. Para pacientes que no toleren este tratamiento, una alternativa serían los inhibidores de la dipeptil-pepetidasa-4 (A10BH), las tiazolidindionas (A10BG) o los inhibidores del co-transportador sodio-glucosa tipo 2 (A10BX). Si a pesar de esto no se consigue un buen control, se recomendaría el uso de insulina, siempre de una buena valoración.

En el grupo B, destacamos el grupo de agentes antitrombóticos (B01A), utilizados para prevenir eventos aterotrombóticos tras el síndrome coronario agudo.

El grupo C está formado por varios subgrupos utilizados frecuentemente en atención primaria para la hipertensión arterial, como es el caso de los diuréticos (C03), los agentes beta-bloqueantes (C07A), los bloqueantes de canales de calcio (C08), los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (C09A) y los antagonistas de la angiotensina II (C09C). Dicho tratamiento, se ofrecerá a pacientes en prevención secundaria o con RV alto y PA mayor a 140/90 mm Hg y pacientes con RV bajo e HTA grado III. Los fármacos de elección serían las tiazidas (C03A), los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (C09AA) y los antagonistas del calcio (C08) en monoterapia, durante al menos 2 meses. En el caso de requerir combinación de fármacos, lo más aconsejable es una tiazida con un IECA o un IECA con un antagonista del calcio.

En este gran grupo, también podemos destacar los reductores del colesterol y triglicéridos (C10A), utilizados para la hipercolesterolemia familiar homocigótica y dislipemia mixta. El tratamiento de elección para la prevención o recurrencia de episodios cardiovasculares sería el uso de estatinas (C10AA). En el caso de pacientes que no toleren las estatinas en dosis altas, se recomienda la combinación con resinas de intercambio iónico o bien con ezetimiba (C10AX). En el caso de los triglicéridos elevados, los fibratos (C10AB) en monoterapia se consideran el tratamiento de primera línea.

Otro grupo sería el G, donde encontramos los fármacos utilizados para la incontinencia urinaria (G04B) y los fármacos utilizados para la prevención de la hipertrofia benigna de próstata (G04C). En el caso de la incontinencia urinaria, el tratamiento de elección seria la oxibutinina (G04BD) o tolterodina en el caso de rechazo de la oxibutinina. Para los pacientes con hipertrofia benigna de próstata el tratamiento de elección sería la utilización de alfabloqueantes (G04CA).

En el grupo M, encontramos los fármacos orientados al tratamiento del dolor de intensidad leve a moderado (M01A). Es muy común el uso de este tipo de fármacos denominados AINES, por lo que la selección debe realizarse en función de la gastro y cardiotoxicidad, utilizándolos siempre el menor tiempo posible y a la menor dosis. Teniendo en cuenta esto, el ibuprofeno y naproxeno (M01AE) son considerados los tratamientos de elección.

Otro grupo relacionado con el tratamiento del dolor sería el N, particularmente el subgrupo de los opioides (N02A). En el caso del uso de opioides, la morfina (N02AA) es el de referencia por su relación coste-efectividad y mayor experiencia de uso. Cabe destacar el subgrupo de las anilidas (N02BE), donde encontramos el paracetamol, el cual es el fármaco a elegir para el tratamiento del dolor leve a moderado antes del uso de los AINE. Otro subgrupo importante sería el de los ansiolíticos (N05B), utilizados para los trastornos de ansiedad. Aquí encontramos el subgrupo derivado de las benzodiacepinas (N05BA), los cuales se recomiendan usar como máximo durante 4 semanas incluyendo en este tramo el inicio y la retirada del tratamiento. También encontramos los fármacos utilizados para el insomnio (N05C) donde podemos encontrar

el zolpidem y zopiclona (N05CF). Para terminar con este grupo encontramos aquellos utilizados para el tratamiento de la depresión mayor (N06A). Estos fármacos normalmente no están recomendados en la depresión menor persistente o en la mayor leve, ya que los perjuicios son mayores que los beneficios. Teniendo en cuenta los criterios de seguridad y eficacia, los fármacos de primera línea a utilizar serán la sertralina, citalopram y fluoxetina (N06AB).

Por último, nos encontramos ante el grupo R perteneciente al sistema respiratorio. En él se encuentra el subgrupo de fármacos adrenérgicos inhalatorios (R03A) utilizados para el asma, destacando el salbutamol y terbutalina (R03AC), los cuales son de acción corta y se utiliza a demanda por los pacientes con síntomas diurnos ocasionales y sin síntomas nocturnos y que además tienen el asma controlada. Los corticoides inhalados (R03bA) son el tratamiento de elección el asma persistente leve, moderada o grave, ya que reducen los síntomas, mejoran la función pulmonar y disminuyen las exacerbaciones.

4.1.5. VENTAS CRUZADAS

El concepto de venta cruzada farmacéutica hace referencia al ofrecimiento al usuario-paciente de algún producto farmacéutico o servicio, complementario al que adquiere.

La venta cruzada, consigue dos logros:

a. Obtener mayor rotación de los productos en stock.
b. Mejorar nuestro crédito profesional, ya que al adquirir el producto junto a nuestro consejo, el paciente percibe nuestro interés por mejorar su problema. Es una clara fidelización de nuestros pacientes.

Por tanto el objetivo fundamental es ayudarlos, mejorando su estado de salud o procurando un beneficio.

Es necesaria una adecuada formación del equipo, tanto en conocimientos como en comunicación. Si detectamos un problema directo o indirecto de su enfermedad o medicación, que pueda ser mejorado con una indicación farmacéutica, debemos informarle. Hay que entablar el

diálogo de forma natural sin que el paciente se sienta acosado o interrogado, ni piense que nuestra única pretensión es subir la cuenta. Resulta clave hablar con sencillez y amabilidad, huyendo de tecnicismos, y adaptándonos a las circunstancias de cada persona.

Podemos realizar cerca de un millar de ventas cruzadas. El objetivo es tratar sobre las más habituales, relacionadas por patologías, edad, estacionales,… Sirva de ejemplo un paciente que solicita un medicamento publicitario para la gripe: ejemplo *Termalgin® gripe.* Lo correcto es preguntarle por otros síntomas como puede ser el dolor de garganta y en ese caso, si lo tiene, indicarle un bucofaríngeo como *Angileptol®* o *Strepsils®.*

4.2 SEMINARIOS

4.2.1 CARTERA DE SERVICIOS

Los seminarios son actividades académicas muy participativas. Aprovechando el espacio de la farmacia práctica podemos realizar actividades relacionadas con la llamada cartera de servicios que se pueden desarrollar en la oficina de farmacia con pacientes. En concreto se desarrollan cinco:

- Diabetes.
- Síndrome metabólico.
- Hipertensión.
- Deshabituación tabáquica
- Pruebas analíticas: glucosa, colesterol, triglicéridos.

4.3 PRÁCTICAS

4.3.1. VIAJES DE ESTUDIOS

Como prácticas de la asignatura vamos a realizar un total de 6 visitas a diferentes empresas/instituciones relacionadas con la Farmacia, ubicadas en Madrid. Tanto de empresas de la cadena del medicamento como instituciones de patrimonio científico:

– Laboratorio farmacéutico Normon. Es un laboratorio español fundado en Madrid en 1937 que en la actualidad tiene su sede en Tres Cantos. Es uno de los laboratorios líderes en genéricos. Cuenta con una amplia experiencia, solidez y fiabilidad.

– Laboratorio Nutricia, de alimentación infantil. Es un laboratorio filial del grupo Danone especializado en Nutrición Médica. Cubre las necesidades de personas que no pueden tomar una dieta normal, como pueden ser bebés, o bien resulte insuficiente o inadecuada como enfermos de Alzheimer, enfermos que necesitan nutrición oral o por sonda, o nutrición para errores congénitos del metabolismo.

– Centro de Distribución Farmacéutica Cofares. Es el mayor centro de distribución de medicamentos y productos sanitarios de España. Fundado en 1944, se constituye como cooperativa.

– Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Es un organismo autónomo sanitario que tiene como función principal velar por la calidad, seguridad y eficacia de los productos farmacéuticos. También por su correcta información e identificación.

– Museo de la Farmacia Hispana. Perteneciente a la Universidad Complutense de Madrid, muestra y expone su gran legado farmacéutico. En sus fondos, podemos encontrar trabajos, archivos y material utilizado para la creación, conservación, y dispensación de medicamentos durante siglos, convirtiéndose así, en una de las colecciones más completas de objetos relacionados con la docencia en la Facultad de Farmacia. Además, se pueden encontrar cinco boticas y tres instalaciones que recrean laboratorios antiguos de alquimia.

– Jardín Botánico de Madrid, que, como describe su nombre, se trata de un jardín botánico ubicado en Madrid, y actualmente es un importante centro de investigación para el estudio de la botánica, ya que incluye el estudio de las plantas y sus posibles propiedades medicinales. La colección de especímenes de

plantas del jardín, incluidas muchas especies raras y exóticas, brinda a los investigadores un rico recurso para estudiar los compuestos químicos que se encuentran en las plantas y sus usos potenciales en el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos. Estas colecciones se han ido completando a lo largo del tiempo con diversas expediciones (muy interesantes las del siglo XVIII), ilustraciones científicas e investigadores del pasado. Las visitas guiadas al jardín brindan oportunidades para que los investigadores y estudiantes aprendan más sobre las plantas y su papel en el campo de la farmacología.

> "Los jardines botánicos son instituciones complejas, cuyo papel en la sociedad ha ido variando a lo largo de la historia. Tradicionalmente se han considerado 'museos vivos' por las especiales características de las colecciones que exhiben. Las plantas vivas, clasificadas y ordenadas de acuerdo a criterios científicos, estéticos y educativos, constituyen su seña de identidad y la parte 'visible' de estas instituciones […] Su permanencia como institución científica durante más de dos siglos, en el mismo lugar, y la diversidad e importancia de sus colecciones, han forjado uno de los acervos más notables y ricos, en lo que a la Botánica y su estudio en España se refiere. Herbarios, manuscritos, dibujos, libros, instrumentos científicos, colecciones de plantas vivas, invernaderos, y el mismo trazado y los elementos singulares que jalonan el Jardín, configuran unas colecciones de gran calidad para la investigación y difusión de la Botánica, para su estudio e historia, y para promover el conocimiento sobre la diversidad vegetal en nuestro país." (García Guillén, 2013:27-28).

Por otra parte, las Expediciones tuvieron gran impronta para la obtención de material de carácter investigativo relacionado con la botánica, ya que esta se veía permanentemente actualizada y en continua renovación según la fauna del lugar y su contexto, de ahí a que múltiples expediciones intentaran archivar y recopilar la máxima información disponible de las diferentes zonas naturales disponibles. Por ejemplo, la Expedición a cargo de José Celestino Mutis, fue una de las más importantes, ingresando multitud de especies. Celestino Mutis era un cirujano y profesor científico que decidió emprender un viaje a Nueva Granada, actualmente, esta antigua entidad territorial, se compone por los países de Colombia, Ecuador, Panamá, Venezuela y algunas regiones de Perú, Brasil y Guyana.

> "En lo que se refiere a las colecciones de la biblioteca -que incluía manuscritos y dibujos científicos- y del herbario se habían acrecentado con el ingreso de los materiales de Cavanilles en 1804 (González Bueno, 2002: 367): 440 títulos y un considerable y rico herbario acopiado a lo largo de su vida, gracias a sus herborizaciones y a sus relaciones con especialistas de la talla de Banks, Commerson, Lamarck, Smith, Swartz, Thunberg, etc. Los ingresos continuaron y, a lo largo de la primera mitad del XIX, el herbario del Jardín recibió gran parte de sus colecciones más importantes y conocidas: los materiales de las expediciones científicas iniciadas en el último tercio del siglo XVIII. Así, en 1816 incorporó uno de los fondos más renombrados y valiosos: los dibujos, manuscritos y herbarios procedentes de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, dirigida por José Celestino Mutis (1783-1816); en 1820 ingresaron los materiales del expedicionario Haenke, botánico participante en la Expedición Marítima (1789-1794), y en 1831 los herbarios, dibujos, manuscritos y demás materiales de la Real Expedición Botánica al Virreinato del Perú (1777- 1815), y con ellos los procedentes de la Expedición Botánica a Nueva España (1787-1803), que se habían conservado hasta entonces en la Oficina de la Flora Peruana. […] El ingreso de los herbarios de Luis Née en 1801(Expedición Marítima alrededor del mundo de Alejandro Malaspina, 1789-1794) y Baltasar Manuel Boldo (Real Comisión de Guantánamo en Cuba, 1796-1799) en 1802 contribuyeron, en número y calidad, de especies." (García Guillén, 2013:32)

5. CONCLUSIONES

- La asignatura *Funciones, Responsabilidad y Desarrollo Profesional Farmacéutico* es una nueva asignatura optativa de 5º curso del Grado en Farmacia de la Universidad de Sevilla.
- Consta de 6 créditos, divididos en 30 horas teóricas, 15 de seminarios, y 15 horas prácticas.
- Supone un acercamiento a la realidad profesional ya que será impartida mayoritariamente por farmacéuticos de las diferentes salidas principales. Está concebida como una asignatura con participación activa por parte del estudiante.
- En el bloque de teoría se enseña a diseñar el *cv,* realizar una entrevista de trabajo y cómo trabajar en equipo; las responsabilidades del farmacéutico; las funciones que se desarrollan en las 10 principales salidas farmacéuticas; recordar los esencial

del uso de fármacos en atención primaria; y por último la herramienta de las ventas cruzadas.

- En seminarios se realizan actividades en el aula relacionadas con la cartera de servicios de las patologías o problemas de salud más comunes.
- En las prácticas se realiza visita s 6 instituciones ubicadas en Madrid: dos laboratorios, un centro de distribución, la AEMPS, un museo de historia de la farmacia y un jardín botánico.

6. REFERENCIAS

AEMPS: https://www.aemps.gob.es/eu/industria/etiquetado/conduccion/listadosPrincipios/home.htm

Bain, K. (2007). Lo que hacen los mejores profesores universitarios. Valencia. Universitat de Valencia. Servei de Publicacions.

Cerdá Olmedo, M. (1993). Derecho civil y Farmacia. Madrid. Ed. La Ley.

De Alba, N. y Porlán, R. (2017). La metodología de enseñanza. En R. Porlán (Coord.). Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla. pp. 37-53. Madrid: Morata.

Finkel, D. (2008). Dar clase con la boca cerrada. Valencia: Universitat de Valencia. Servei de Publicacions.

Gamero Gómez, S. (2009). Competencias profesionales para los universitarios de la Universidad de Sevilla. Ed. Universidad de Sevilla.

García Guillén, E. (2013). Los jardines botánicos como centros de difusión y conservación de las colecciones de Historia Natural: El caso del Real Jardín Botánico de Madrid.Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat., 2ª ép., 11, 27-40. En línea: https://digital.csic.es/handle/10261/86491

Goberna, R. (2001). Aprender a liderar equipos. Barcelona. Ed. Paidós.

González Bueno, A. (2002). Antonio José Cavanilles (1745-1804). La pasión por la Ciencia. Madrid.

Guía farmacoterapéutica de referencia para la prescripción en receta (2016). Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-pdf_publicacion/2021/guia_farma_ref_prescr_rec_%202016_0.pdf

Moreno Toral, E. (2021). Ciclo de mejora en el aula en la materia de Legislación Farmacéutica: interpretando el modelo de Farmacia en España. En R. Porlán, E. Navarro-Medina y A. F. Villarejo (Coords.), Ciclos de Mejora en el Aula. Año 2020. Experiencias de Innovación docente de la Universidad de Sevilla, (pp. 1044-1066). Editorial de la Universidad de Sevilla. http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.050

Morgan, H., Cogger, J.W. (1998). Manual del entrevistador. Madrid, Ed. TEA.

Museo de Historia de la Farmacia Hispana:

https://www.ucm.es/museofarmaciahispana

Porlán, R. (2017). Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla. Madrid: Ediciones Morata.

Puchol, L. (2014). El libro del curriculum vitae: como superar la barrera del currículo y conseguir el trabajo que deseas. Madrid, 4ª ed.

Rivero, A. y Porlán, R. (2017). La evaluación en la enseñanza universitaria. En R. Porlán (Coord.), Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla (pp.73-91). Madrid: Ediciones Morata.

Vademecum:

https://www.vademecum.com/atc/

SNACKS DE FISIOLOGÍA. MATERIAL AUDIOVISUAL COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN FISIOLOGÍA HUMANA

ISMAEL SÁNCHEZ GOMAR
Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública
Área de Fisiología
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

CARMEN CASTRO
Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública
Área de Fisiología
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

MÓNICA GARCÍA ALLOZA
Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública
Área de Fisiología
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

NOELIA GERIBALDI DOLDÁN
Departamento Anatomía y Embriología Humanas
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La docencia en el ámbito universitario, desde la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se ha visto modificada para adaptarse a los nuevos criterios que éste plantea. Ante las nuevas directrices, es fundamental que la enseñanza superior se convierta en un entorno dinámico y comunicativo que fomente el interés y la curiosidad científica por parte de los alumnos que eligen estudios de grado, y en especial en grados de carácter biomédico o sanitario. En la Universidad, es cierto que se deben brindar las herramientas para que el alumnado adquiera un conjunto de conceptos y técnicas determinados para que puedan ejercer

finalmente una profesión con plena capacidad al nivel intelectual requerido. En los estudios de Ciencias de la Salud y Ciencias Básicas, es además fundamental que, durante su recorrido universitario, los alumnos reciban formación para desarrollar el pensamiento científico crítico y consigan obtener destrezas en el razonamiento deductivo e inductivo. Por ello, para que un alumno adquiera estas habilidades, se deben establecer diferentes actividades y experiencias, dentro de su proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta los contenidos y materias formativas específicas (Tejada Gavela et al., 2019).

Las investigaciones relativas a la formación en diferentes materias han demostrado que los estudiantes de enseñanzas básicas y superiores experimentan dificultades en la comprensión de conceptos biológicos, manteniendo además nociones necesarias en relación con los principales elementos de las disciplinas de las Ciencias de la Vida, como la Biología, la Fisiología y la Bioquímica (dos Santos et al., 2021). Según Guyton y Hall (Hall, 2011), el objetivo de la Fisiología es explicar los mecanismos físicos y químicos responsables del origen, desarrollo y progresión de la vida. Sin embargo, la Fisiología Humana es considerada una asignatura difícil de comprender por parte de los estudiantes en los diversos niveles de enseñanza (Khonsary, 2017).

La Fisiología humana y sus aplicaciones clínicas se consideran básicas en el aprendizaje de las ciencias médicas (Montrezor et al., 2021); sin embargo, la docencia llevada a cabo debe de discernir en el perfil clínico o sanitario, puesto que el alumnado pertenece a diferentes grados universitarios como Enfermería, Medicina, Fisioterapia u Odontología. Por ello, la docencia debe de adaptarse a las necesidades de cada grado y aplicar las diferentes estrategias y actividades necesarias para que el alumnado adquiera los conocimientos y habilidades de forma óptima. Además, la importancia de perfeccionar el material docente y adecuarlo a un determinado perfil de alumnado tiene su importancia a la hora de conectar con los verdaderos intereses de los alumnos y fomentar así, su motivación. El propio profesorado tiene la posibilidad de crear un ambiente en el que se motive al alumno para aprender, y no solo para aprobar la asignatura, dejando de manifiesto la aplicabilidad en la vida real de los conocimientos que están adquiriendo en el grado, así como la

relación entre los distintos módulos que se imparten en él (Anaya & Anaya, 2010).

La Fisiología Humana, es una materia que puede resultar de elevada dificultad para los alumnos, debido a la interconexión de diferentes campos como la Bioquímica, la Física o la Anatomía por ejemplo para que se puedan comprender en su totalidad los procesos fisiológicos. Además, las funciones de los diferentes sistemas y aparatos del organismo están conectados entre sí, siendo dependientes unos de otros para su correcto funcionamiento, lo que dificulta más su comprensión, ya que no es posible entender la fisiología como un proceso aislado, sino como un conjunto de procesos que están interconectados y que necesitan de un balance adecuado para que no se vean afectados. Por eso, para recibir una formación adecuada en fisiología, es necesario tener una buena base de conocimiento sobre los elementos más básicos del organismo y la naturaleza, a nivel de biología molecular, de biosíntesis y relación de las unidades más básicas, su relación entre ellos, y papel en el funcionamiento del organismo y los diferentes sistemas que lo componen. En definitiva, la fisiología no es un aprendizaje de conceptos aislados, sino que necesita de la comprensión e interpretación de las interrelaciones de los diferentes mecanismos fisiológicos del organismo (Michael, 2007).

La inclusión de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación superior permite entornos de aprendizaje novedosos, permitiendo el desarrollo de competencias requeridas para un aprendizaje óptimo y generación de habilidades que pueden generar un impacto positivo en la educación. Actualmente, los jóvenes hacen uso intensivo de las TICs y están perfectamente adaptados a su uso en situaciones cotidianas, ya sea a nivel social o personal, siendo una herramienta recurrente gracias a las facilidades y beneficios inmediatos que aporta. Al fin y al cabo, los fines e intereses de los jóvenes no cambian excesivamente, pero sí el medio mediante el cual alcanzar estos fines. La inclusión de las TICs sustituye a los medios analógicos para alcanzar un mismo fin, ya que les permite obtenerlo de forma más rápida, eficiente y motivada. El empleo de este tipo de herramientas de forma cotidiana, ha llevado a los jóvenes a moldear su capacidad de aprendizaje y comunicación a estas herramientas. Por ello, si nos centramos en el ámbito

educativo, actividad que supone una gran dedicación de tiempo en los jóvenes, y tenemos en cuenta la adaptación de los jóvenes a las TICs como método de comunicación y aprendizaje, puede ser necesario tener en cuenta estos recursos si un docente quiere garantizar una comunicación efectiva con el alumnado. El empleo de métodos clásicos y analógicos para comunicarse con el alumnado puede ser efectivo, pero la inclusión de herramientas que vayan en sintonía con el lenguaje social del alumno permite mantener, de forma más efectiva, la atención del alumnado y así mantener una mayor motivación de éste. Lo que se ha planteado anteriormente es aplicable a las asignatura de Fisiología Humana ya que requiere una gran atención y esfuerzo de comprensión, tal y como ya hemos mencionado. Por todo esto, se hace necesario que los profesores adapten su docencia al uso de nuevas tecnologías y al desarrollo de los medios existentes digitales para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje (García Sánchez et al., 2018).

En lo referente a la medida de la satisfacción de la aplicación de este tipo de actividades, a día de hoy las técnicas psicométricas están siendo desarrolladas y puestas a punto para cubrir la cuantificación de rasgos, percepciones, cualidades y perspectivas de la investigación educativa. En respuesta a la dificultad de medir los rasgos de satisfacción y personalidad, Likert (Likert, 1932) desarrolló un procedimiento para medir escalas actitudinales. La escala Likert original utilizaba una serie de preguntas con cinco alternativas de respuesta: muy de acuerdo, de acuerdo, indeciso, desaprueba y desaprueba rotundamente. Combinó las respuestas de la serie de preguntas para crear una escala de medición de actitudes. Su análisis de datos se basó en la puntuación compuesta de la serie de preguntas que representaba la escala actitudinal. Aunque Likert utilizó una escala de cinco puntos, otras variaciones de sus alternativas de respuesta son apropiadas, y numerosas son las variantes que se han generado desde la fecha (Boone & Boone, 2012). Además, existen otras escalas que permiten medir la satisfacción, actitud u otros caracteres humanos como, por ejemplo, la prueba Stanford Binet (mide la inteligencia humana) o el Inventario Multifásico de Personalidad de Minnesota (la cual mide la personalidad humana). Por otro lado, encontramos el modelo de medición de Rasch (empleado para la estimación de la

capacidad). Todos estos son ejemplos de escalas que en psicometría son utilizadas frecuentemente en la investigación educativa. La escala Likert original es un conjunto de declaraciones (ítems) que se ofrecen para una situación real o hipotética de un estudio en el que se solicita a los participantes que expongan su nivel de acuerdo en una escala métrica. En este método, todas las cuestiones están necesariamente interrelacionadas entre sí, y por tanto, en combinación revelan la dimensión específica de la actitud hacia el tema (Joshi et al., 2015).

2. OBJETIVOS

- Detectar el contenido de mayor dificultad para el alumnado en función del grado en el que se imparta. Se elegirán varios ítems por cada bloque de la asignatura y se redactará un guión específico para cada video con una duración máxima de 20 minutos. El tiempo dependerá de la necesidad del contenido y la disponibilidad de recursos de imágenes y video dedicados al tema y disponibles de forma libre de licencia.

- Desarrollar los Snacks de Fisiología, que serán vídeos de corta duración, con una pequeña cabecera identitaria, precedida de la exposición del contenido mediante voz en off por parte de alguno de los profesores. Para la elaboración del contenido, se utilizarán imágenes incluidas en la bibliografía de la asignatura, artículos y revisiones publicados en revistas indexadas, y cualquier material original propio del Departamento. Para la elaboración del vídeo se empleará el software específico *Adobe Premiere Pro 2020* y *Adobe Audition 2020* para tratamiento de audio y vídeo.

- Evaluar la influencia en el rendimiento académico de los estudiantes de Fisiología humana. La creación de material audiovisual tiene como objetivo mejorar el rendimiento académico. Para ello, se aprovecharán estos vídeos para focalizarnos en los aspectos más relevantes de la asignatura y que consideremos básicos en el aprendizaje teniendo, a su vez, en cuenta la orientación del grado. Los snacks creados contendrán conceptos ya

impartidos en clases teóricas y a su vez la respuesta a alguna de las preguntas del examen final, lo cual permitirá evaluar la consecución de este objetivo comparando los resultados obtenidos en estas preguntas con respecto al resto de preguntas que no aparecen en estos snacks.

– Estimular la motivación del alumnado en el aprendizaje. La inclusión y el empleo de las TICs pretenden ser un medio que mantenga la motivación del alumnado para el aprendizaje de la asignatura. La evaluación de este objetivo se realizará al finalizar el curso mediante una encuesta de satisfacción anónima con escala tipo Likert antes de realizar la evaluación final del alumnado.

3. METODOLOGÍA

3.1 Elaboración snacks de fisiología

Para la elaboración de los Snacks de Fisiología se siguieron los siguientes pasos: Detección de contenidos idóneos, elaboración del guión, obtención de recursos digitales, grabación de audio/vídeo y compilación de recursos en software especializados.

3.1.1. Detección de contenidos idóneos para la creación de los snacks.

La asignatura de Fisiología Humana se divide en diversos bloques principales tales como sistema cardiovascular, sistema respiratorio, fisiología del músculo, sistema endocrino, fisiología de la reproducción, fisiología del aparato urinario, sistema nervioso y fisiología gastrointestinal. Dentro de cada bloque existe un grado de complejidad y dificultad heterogéneo que luego se refleja en los resultados obtenidos por el alumnado en las pruebas de conceptos. Dentro de esta heterogeneidad, los profesores de la asignatura seleccionaron aquellos conceptos de mayor dificultad para los alumnos correspondientes en cada bloque en relación con los resultados obtenidos en otros años y, en base a estos conceptos, se procedió a desarrollar el guión del vídeo.

3.1.2. Redacción del guión

Para la redacción del guión se tuvieron en cuenta los conceptos impartidos en clase y la necesaria corta duración del vídeo. El guión se estructuraba mediante una pequeña introducción corta de carácter histórico seguido de un contenido acorde al impartido en clase y donde se incluían, de forma transitoria, curiosidades respecto al tema.

3.1.3. Obtención de recursos digitales

Para la obtención de los recursos digitales tales como imágenes y vídeos, se tuvo en cuenta el tipo de licencia y se emplearon los recursos libres de licencia o disponible para uso educativo. Para el vídeo, se utilizaron imágenes estáticas y animaciones procedentes de páginas web y libros de texto empleados en clase. En todo momento se indicó en los videos la fuente de la que se obtuvieron los recursos de forma explícita durante su reproducción.

3.1.4. Grabación de vídeo y audio

Para la explicación de los contenidos que se ofrecieron visualmente se narraron mediante el método de voz en off. Para la grabación de audio se usó el software *Adobe Audition 2020* y el micrófono *RØDE SmartLavPlus*. Tanto el material visual como las animaciones e imágenes se grabaron en vídeo mediante el software *Adobe Premiere Pro 2020*, el cual también fue empleado para compilar audio y video finales.

3.1.5. Compilación del material desarrollado

El vídeo final se componía de 3 partes:

- Cabecera: Realizada con audio de licencia libre e imágenes relacionadas con el contenido a mostrar.
- Cuerpo: Incluye el contenido principal, la información que el alumnado debe de asimilar para su evaluación.
- Créditos: Se indica el profesorado que ha participado en el desarrollo de los Snacks y el papel desempeñado en éstos.

Tanto la cabecera como los créditos se mantienen igual en cada uno de los vídeos, siendo únicamente el cuerpo el que varía de un Snack a otro.

La compilación de todo este material audiovisual en un vídeo final se realizó mediante el software *Adobe Premiere Pro 2020*.

3.2 Evaluación de la influencia de los snacks en el rendimiento académico del alumnado.

Para la evaluación de la efectividad de la herramienta, se analizó el rendimiento académico asociado a los conceptos trabajados en los Snacks.

Para ello, se incluyeron en el examen principal de la asignatura cuestiones relacionadas directamente con el contenido desarrollado en los Snacks. Los resultados de las preguntas derivadas de los Snacks se compararon con los resultados del resto de preguntas, sin relación con los Snacks para evaluar la efectividad de esta actividad.

Estas cuestiones fueron formuladas teniendo en cuenta el contenido impartido en clase para así mantener una misma dificultad y complejidad. En el examen se incluyó una cuestión por cada Snack y bloque de la asignatura y los resultados fueron comparados entre las cuestiones de los Snacks y el resto de preguntas. En total se hizo un recuento de participación de 55 alumnos donde respondieron a 25 preguntas de las cuales 4 eran de los Snacks y 21 del resto.

3.3 Evaluación de la satisfacción del alumnado con la actividad.

Para evaluar la satisfacción del alumnado, se incluyeron resultados de un proyecto similar donde se ofreció un cuestionario a los alumnos que mediante la escala Likert les permitiera evaluar la satisfacción del empleo de esta herramienta en la asignatura. Las cuestiones fueron desarrolladas mediante los formularios de *Google Forms*. Para la evaluación los alumnados debían de elegir entre las siguientes opciones: totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Las cuestiones planteadas fueron:

- La actividad ha sido un complemento de la asignatura que ha fomentado la motivación del estudio.

– Me gustaría que las prácticas y seminarios también dispusieran de vídeos asociados.

– Los conceptos tratados en los vídeos han resultado de fácil comprensión y asimilación.

– Me gustaría que todos los temas tuvieran un video asociado.

3.4 Análisis estadístico

Los aciertos y errores obtenidos en las cuestiones planteadas a los alumnos fueron expresado en porcentaje entre las cuestiones relacionadas con los Snacks y el resto de preguntas.

Las medias de los aciertos y errores se analizaron estadísticamente mediante los tests de comparación de medias con el software Graphpad Prism 9. Para ello, en primer lugar, se comprobó si los datos seguían una distribución normal mediante el test de Shapiro-Wilk. Si los datos seguían una distribución normal se procedió a la comprobación de la homogeneidad de varianzas mediante el test de *Brown-Forsythe* y en el caso de que cumplieran esta condición se realizó el test paramétrico de comparación de medias *Anova de un factor*. Por último, para la comparación de medias entre grupos se utilizó el *test t* para muestras independientes con ajuste de *Welch*. Se consideraron diferencias significativas para aquellos valores de $p<0.05$=*; $p<0.01$=** y $p<0.001$=***.

4. RESULTADOS

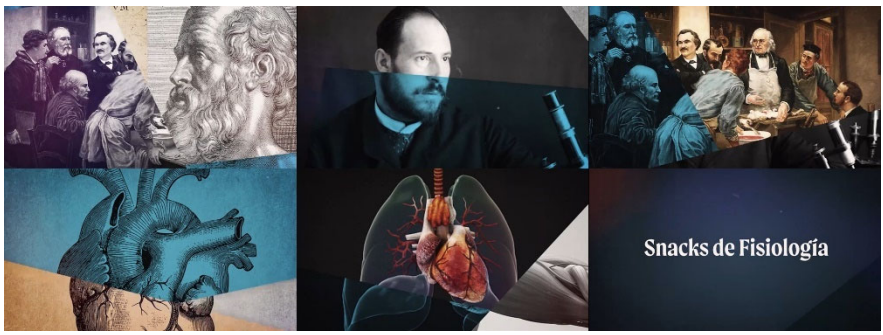
4.1 Elaboración de los Snacks de Fisiología

Los Snacks de Fisiología se elaboraron finalmente de los bloques principales de la asignatura antes descritos, con una duración determinada por el profesorado de la asignatura, pero no mayor de 20 minutos. Cada vídeo se estructuraba en una cabecera, cuerpo y créditos.

Para la elaboración de la cabecera se emplearon imágenes relacionadas con momentos históricos de la ciencia e imágenes de órganos humanos acompañados de música. La duración de esta era de 15 segundos, para

que el vídeo completo no fuera muy extenso. En la Figura1 se muestra un ejemplo de fotogramas empleados en la realización de la cabecera.

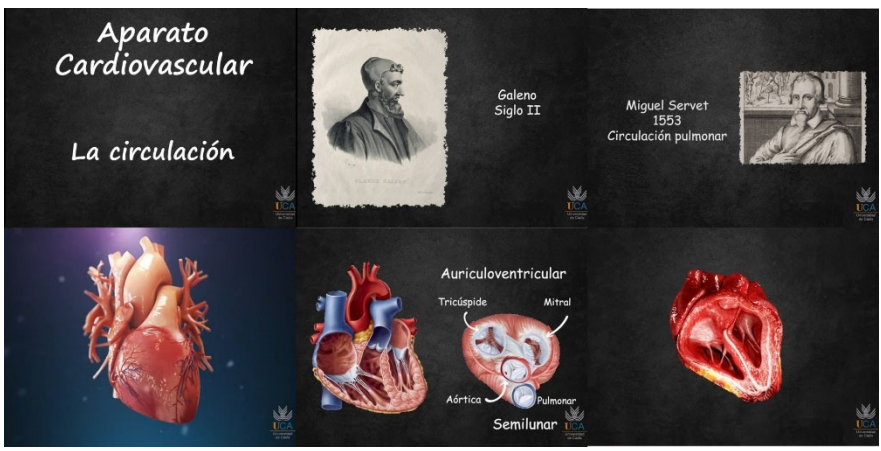
FIGURA 1. *Ejemplo de fotogramas empleados en la elaboración de la cabecera.*



Fuente: Elaboración propia

Para el cuerpo del vídeo, se emplearon imágenes estáticas o animaciones acompañados de explicaciones narradas con la voz en off y fundamentado a su vez con inclusión de texto para facilitar la comprensión. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de fotogramas relacionados con el cuerpo de los snacks en el que se emplearon imágenes para su introducción histórica y el posterior desarrollo del contenido.

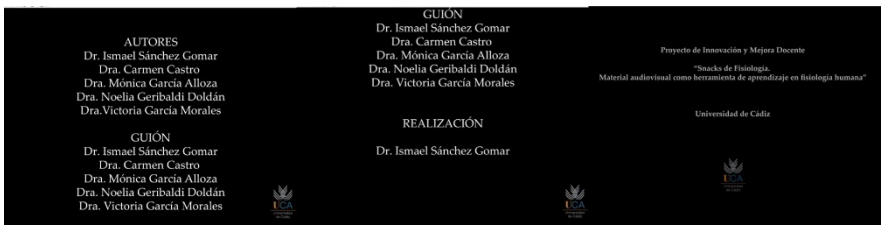
FIGURA 2. *Relación de fotogramas de ejemplo que componen el cuerpo del vídeo.*



Fuente: Elaboración propia

Al final del vídeo, se incluyó un pequeño apartado de créditos, común en todos los snacks, tal y como se muestra en la Figura3 donde se indicaba la participación y el papel desarrollado por los profesores participantes y el proyecto al que pertenece aprobado por la Universidad de Cádiz.

FIGURA 3. *Fotogramas ejemplo que conforman el apartado de los créditos.*



Fuente: Elaboración propia

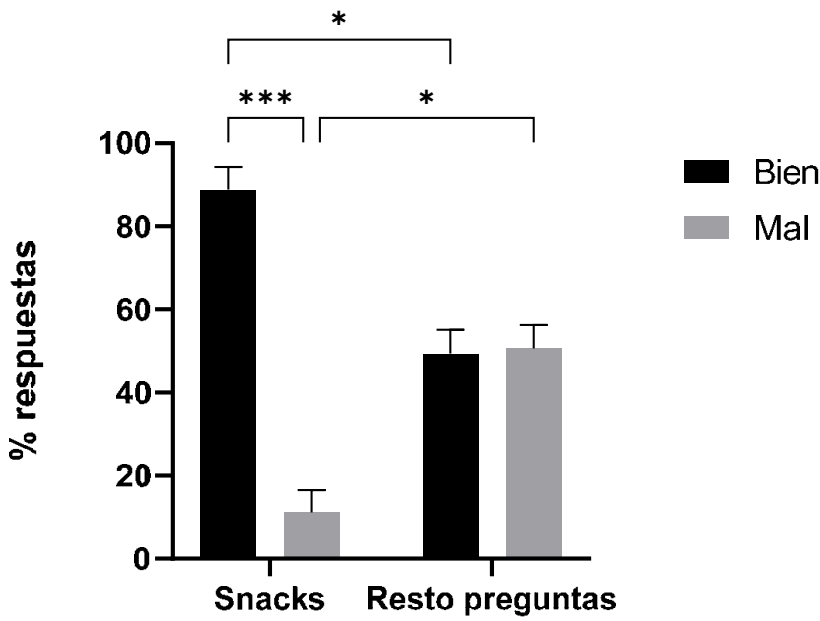
Para poder visualizar un ejemplo de Snack de Fisiología, se puede acceder a través del enlace https://youtu.be/Ix0kYJQ2MIE.

4.2 Evaluación de la influencia en el rendimiento académico

Para la evaluación de la efectividad de esta actividad sobre el rendimiento académico del alumnado, se incluyeron cuestiones en el examen oficial de la asignatura que tuvieran relación directa con el contenido de los Snacks. Tal como se muestra en la Gráfica 1, las cuestiones relacionadas con los Snacks, obtuvieron un porcentaje de aciertos de cerca del 90%, mientras que las cuestiones pertenecientes al resto de preguntas obtuvieron un porcentaje de aciertos del 50%. Entre los aciertos de los Snacks y el resto de preguntas existe una diferencia notable, mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los aciertos de ambos grupos como también en el porcentaje de errores, llegando a mostrar una significación de ***$p<0,001$ si comparamos los aciertos con los errores de las preguntas relacionadas con los snacks, *$p<0,05$ si comparamos los aciertos de las preguntas relacionadas con los Snacks y el resto de preguntas, y *$p<0,05$ si comparamos los errores de los Snacks con los errores del resto de preguntas. Para el análisis estadístico se utilizó el software *Graphpad Prism* , con el cual se demostró que los datos

seguían una distribución normal, siendo a su vez homogéneas las varianzas y comparada las medias de los datos analizados mediante tests paramétricos.

GRÁFICA 1. *Resultado de las cuestiones relacionadas con los Snacks y el resto de preguntas. Se compararon los aciertos y errores entre los grupos. *P<0,05; ***p<0,001.*



Fuente: Elaboración propia

4.3 Evaluación de la satisfacción del alumnado con la actividad

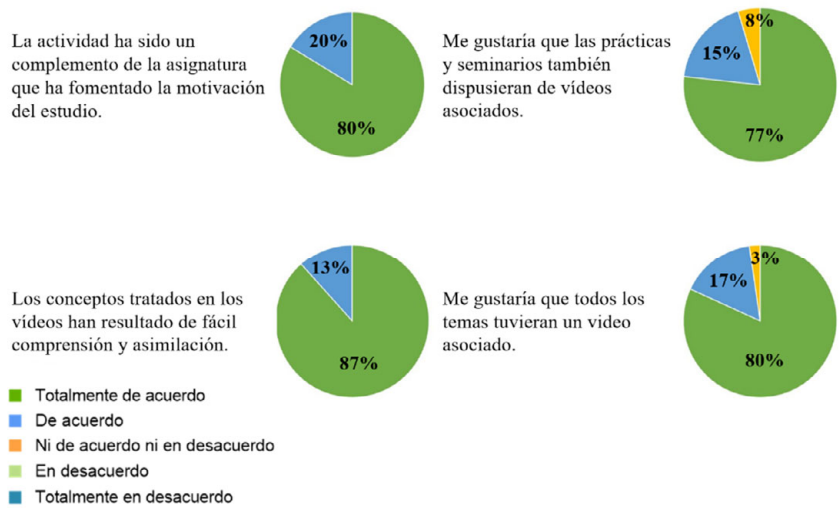
A pesar de obtener un mejor rendimiento académico en las evaluaciones, es fundamental tener en cuenta la motivación y satisfacción del alumnado con la herramienta, para acabar de certificar que la actividad, sumada a la mejora de los resultados académicos, aporta mejora docente y académica y, de este modo, se pueda contemplar como una actividad fija en los siguientes años académicos.

Este proyecto de Snacks, anteriormente también se realizó con similares condiciones en otro curso y se estudió la satisfacción del alumnado con

más detalle, mostrados a continuación. Para evaluar la satisfacción del alumnado con la actividad, se realizó una encuesta en formato *Likert*, mediante la cual se solicitaba al alumnado que respondiera a las afirmaciones planteadas pudiendo elegir entre 5 opciones diferentes: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Tal y como se observa en la Gráfica 2, los alumnos consideraron que la actividad fue un buen complemento de la asignatura para fomentar la motivación de estudio llegando a estar la mayoría del alumnado totalmente de acuerdo con esta premisa. A su vez, también estaban muy de acuerdo en que tanto las prácticas y seminarios de la asignatura también dispusiesen de Snacks para su mejor comprensión. En lo referente a que los conceptos tratados en los vídeos hayan resultado de fácil comprensión y asimilación, los alumnos principalmente estaban totalmente de acuerdo con ello. Y por último la mayoría del alumnado, estaba totalmente de acuerdo en que los Snacks fueran extensivos en la asignatura y pudieran estar disponibles para cada tema de la misma.

GRÁFICA 2. *Resultados obtenidos de la satisfacción del alumnado con los Snacks de Fisiología empleando la métrica de Likert.*



5. DISCUSIÓN

El material cubierto en los cursos universitarios de Fisiología Humana es esencial para la educación médica y es una de las asignaturas básicas impartida en los primeros cursos de la primera formación profesional. Debido a que la materia se basa en conceptos complejos, los estudiantes tienden a perder la motivación generando así grandes preocupaciones por la posibilidad de suspender la materia. Por este motivo, los docentes intentan encontrar diferentes estrategias para mantener motivados a los alumnos al mismo tiempo que refuerzan los conocimientos impartidos. Hoy en día es fundamental adaptarse a las necesidades de los alumnos, porque estamos hablando de alumnos que han crecido en un mundo digital donde la tecnología juega un papel importante en su día a día. Por tanto, como mencionábamos en la introducción, las TICs ocupan un lugar muy importante en el proceso educativo moderno (Granero-Gallegos & Baena-Extremera, 2015). Actualmente, las TICs se utilizan en la educación de muchas maneras, pero en nuestro trabajo enfatizamos las herramientas audiovisuales, incluyendo el uso de los videos de corta duración como estimulantes de la motivación y asimilación de conceptos. Se trata de herramientas ampliamente estudiadas en educación como elemento favorecedor en los sistemas educativos (Saleem et al., 2022).

Numerosas investigaciones muestran que los estudiantes prefieren el aprendizaje multimodal, por lo que tienen más formas de acceder a la información. Esto significa que la mayoría de los estudiantes aprenderán de manera efectiva siempre que el método de enseñanza incluya una combinación de actividades que estimulen las modalidades sensoriales visuales, auditivas, de alfabetización y cinestésicas. El uso cada vez mayor de multimedia en la educación puede brindar oportunidades para presentar diversas representaciones de contenido (texto, video, audio, imágenes y elementos interactivos) para servir de manera más efectiva a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. La investigación en Neurociencia también ha demostrado que se pueden lograr avances significativos en el aprendizaje cuando el entorno de aprendizaje se adapta al estilo de aprendizaje dominante. En la categoría de estilo de aprendizaje unimodal, encontramos que la modalidad más preferida fue

la cinestésica, seguida de la visual, la auditiva y la lectoescritura (Baykan & Naçar, 2007; Kharb et al., 2013).

En primer lugar, el contenido susceptible de ser incluido en los Snacks de Fisiología, correspondía a una decisión del profesor, donde no se tenía en cuenta la opinión del alumno. Pero teniendo en cuenta un trabajo anterior, titulado "Utilización de la gamificación como método para la asimilación de conceptos: una herramienta efectiva en etapas complejas de docencia online" permitió identificar, mediante cuestionarios combinados con la gamificación realizados en clase al final de cada tema, los conceptos con los que los estudiantes tienen más dificultades, permitiendo saber qué material docente necesitaba de una mejora. Para el desarrollo de la mejora del material docente, es necesario profundizar en las diversas estrategias existentes para mejorar la asimilación, la atención y la motivación. En el pasado, la preferencia de los estudiantes por diferentes métodos de enseñanza se ha relacionado con diversas razones, como la familiaridad con el método, los resultados positivos, etc. Un factor menos estudiado, pero potencialmente más importante, puede ser focalizado en cómo aprenden los estudiantes (la forma que el estudiante considera una mejor manera para aprender). Obtener información sobre cómo aprenden los estudiantes es una forma infrautilizada de mejorar la instrucción en el aula. La información sobre estilos de aprendizaje también puede ser útil para los estudiantes, ayudándolos a desarrollar estrategias de aprendizaje adecuadas para mejorar su aprendizaje (Brophy, 1987). Por ello, sería interesante también en este tipo de proyecto en cursos futuros, para detectar los conceptos de mayor dificultad, hacer una exploración en clase mediante la herramienta kahoot, que permita en cada clase identificar que contenido le ha resultado mayor dificultad de asimilar y así tener una mayor comprensión de los elementos sobre los que trabajar para aplicar este tipo de actividades audiovisuales como los Snacks de Fisiología.

Como se mostraron en los resultados, las cuestiones que estaban relacionadas con los Snacks de Fisiología obtuvieron un mayor índice de aciertos, siendo significativa la diferencia con respecto a los errores. El porcentaje de aciertos llegó a alcanzar casi el 90% de las respuestas, mientras que en el resto de cuestiones alcanzó el 50%. Estos resultados

evidencian que los snacks han resultado efectivos en lo referente a la asimilación de conceptos, lo cual es posiblemente sea debido a que el contenido de los Snacks no era inédito, sino que reincidía en el contenido ya impartido en clase, por lo que a los alumnos le resultaría más a modo de repaso y afianzamiento más que ser un aprendizaje de novo.

Este tipo de recurso audiovisual no ha sido de obligada visualización, sino que era voluntaria, por lo que es indispensable que resulte atractiva para el alumnado. Para evaluar esto, la encuesta planteada con la escala *Likert* ha permitido medir la actitud del alumnado ante este recurso. Según los resultados obtenidos este tipo de recurso le ha resultado motivador y ha facilitado su aprendizaje de la asignatura, indicando incluso su aceptación de mayor contenido similar como apoyo de la docencia. La motivación en el aprendizaje es de vital importancia porque en función del método de enseñanza que se emplee, va a generar una emoción en el alumnado relacionada con la recompensa obtenida por la comprensión de algo, lo cual resulta gratificante y da como resultado una mayor atención ante ese estímulo que genera placer, y en consecuencia lo que obtenemos es una mayor motivación del alumnado propiciando y acentuando el aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

Atendiendo al actual lenguaje audiovisual que emplean los jóvenes en su forma de comunicarse de forma cotidiana, el desarrollo de herramientas y estrategias acordes a este lenguaje es positivo para su aprendizaje.

Los Snacks de Fisiología desarrollados han favorecido al resultado académico de los alumnos, aumentando el índice de aciertos en el examen de los contenidos tratados en los Snacks.

El alumnado acoge positivamente este tipo de recurso educativo para integrarlo en la asignatura debido a que favorece su motivación y aprendizaje.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecer el desarrollo de este trabajo a todos los profesores firmantes de este trabajo y a todos los alumnos de la Universidad de Cádiz que ha hecho que la puesta en práctica de esta herramienta y la obtención de datos resultase ser muy cómodo y fácil.

8. REFERENCIAS

Anaya, A., & Anaya, C. (2010). Estrategias de motivación del aprendizaje para los Motivation just to approve ? Or for learning ! Strategies of learning motivation for the students. *Tecnología Ciencia Ed. (IMIQ)*, *25*(1).

Baykan, Z., & Naçar, M. (2007). Learning styles of first-year medical students attending Erciyes University in Kayseri, Turkey. *American Journal of Physiology - Advances in Physiology Education*, *31*(2). https://doi.org/10.1152/advan.00043.2006

Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, *50*(2).

Brophy, J. (1987). Synthesis of Research on Strategies for Motivating Students to Learn. In *Educational Leadership* (Vol. 45, Issue 2).

dos Santos, L. S. B., Benevides, R. G., Amorim, C. R. N., Santos, R. M. F., de Oliveira, S. S., & Granjeiro, É. M. (2021). Innovation in the teaching of human physiology at university and school: pedagogical process based on interdisciplinarity and learning station rotation. *Advances in Physiology Education*, *45*(3). https://doi.org/10.1152/advan.00154.2020

García Sánchez, M. del R., Reyes Añorve, J., & Godínez Alarcón, G. (2018). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos / The ICT in higher education, innovations and challenges. *RICSH Revista Iberoamericana de Las Ciencias Sociales y Humanísticas*, *6*(12). https://doi.org/10.23913/ricsh.v6i12.135

Granero-Gallegos, A., & Baena-Extremera, A. (2015). Diseños de aprendizaje basados en las TIC (Moodle 2.0 y Mahara) para contenidos de anatomía, fisiología y salud en las clases de educación física escolar. *International Journal of Morphology*, *33*(1). https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000100059

Hall, J. E. (2011). *Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica*.

Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, *7*(4), 396–403. https://doi.org/10.9734/bjast/2015/14975

Kharb, P., Samanta, P. P., Jindal, M., & Singh, V. (2013). The learning styles and the preferred teaching-learning strategies of first year medical students. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, *7*(6), 1089–1092. https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/5809.3090

Khonsary, S. (2017). Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology. *Surgical Neurology International*, *8*(1). https://doi.org/10.4103/sni.sni_327_17

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, *140*.

Michael, J. (2007). What makes physiology hard for students to learn? Results of a faculty survey. *American Journal of Physiology - Advances in Physiology Education*, *31*(1). https://doi.org/10.1152/advan.00057.2006

Montrezor, L. H., Montrezor, L. H., & Montrezor, L. H. (2021). Lectures and collaborative working improves the performance of medical students. *Https://Doi.Org/10.1152/Advan.00121.2020*, *45*(1), 18–23. https://doi.org/10.1152/ADVAN.00121.2020

Saleem, A. N., Noori, N. M., & Ozdamli, F. (2022). Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Technology, Knowledge and Learning*, *27*(1). https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x

Tejada Gavela, S., Bibiloni Esteva, M. D. M., Moranta Mesquida, D., Esteban Valdés, S. C., & Sureda Gomila, A. (2019). *Casos prácticos como herramienta educativa en las asignaturas de fisiología humana*. https://doi.org/10.4995/inred2019.2019.10439

CAPSULA-C: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CÁPSULAS ANATOMO-CLÍNICAS COMO HERRAMIENTA DE MICROLEARNING EN NEUROANATOMÍA

NOELIA GERIBALDI DOLDÁN
Departamento de Anatomía y Embriología Humanas
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz.

ISMAEL SÁNCHEZ GOMAR
Departamento de Biomedicina, Biotecnología y Salud Pública
Área de Fisiología
Facultad de medicina
Universidad de Cádiz

ANTONIO JESÚS DÍAZ ORDÓÑEZ
Departamento de Medicina
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz.

IGNACIO ROSETY RODRÍGUEZ
Departamento de Anatomía y Embriología Humanas
Facultad de Medicina
Universidad de Cádiz.

1. INTRODUCCIÓN

La asignatura Anatomía III: Cabeza y Sistema Nervioso (antiguamente llamada Neuroanatomía), prevista en el segundo curso del plan de estudios del grado en Medicina de la Universidad de Cádiz, se caracteriza por presentar una complejidad intrínseca en la materia que afecta al alumnado de forma anticipativa. Para paliar esta cuestión los profesores que imparten dicha asignatura deben estar en una constante búsqueda de nuevos métodos y/o alternativas que atraigan al alumnado, así como también que afiancen los conceptos anatómicos en relación con la proyección anátomo-clínica requerida. Esta labor no es sencilla, pues se

pretende dar las bases anatómicas que sentarán pilares en el desarrollo de otras materias más especializadas, pero que sin un correcto conocimiento del sistema nervioso serían deficientes o de difícil comprensión. Es por este motivo que, desde los comienzos de la asignatura, los profesores implicados hemos buscado alternativas que afiancen los conocimientos de una manera novedosa e interesante, desde el punto de vista del alumnado, que son en definitiva quienes tienen que tener resultados aplicables en la práctica clínica.

De esta manera presentamos a la Unidad de Innovación Docente de nuestra Universidad la propuesta del siguiente proyecto, el cual fue aceptado para su consecución en el curso 2020-2021. Posteriormente se siguió aplicando gracias a los buenos resultados obtenidos en la primera edición. Sin embargo, el mencionado curso fue el pionero y, por consiguiente, significó una prueba en el concepto del mismo y finalmente de su ejecución.

El proyecto denominado "CAPSULA-c: diseño e implementación de cápsulas anatomo-clínicas como herramienta de microlearning en Neuroanatomía" se basó en la creación de una serie de vídeos de 3-5 minutos que giran en torno a una estructura anatómica asociada a una patología o lesión específica, en la cual se le brinda al alumno una serie de herramientas para la comprensión de la misma. Los videos fueron elaborados por los profesores que impartieron la asignatura, posteriormente, fueron presentados a los alumnos y finalmente se analizaron los resultados obtenidos, tanto a nivel académico como también a nivel motivacional.

1.1. El estudio en Anatomía.

El estudio de la Anatomía humana, en general, toma como una de las herramientas más importantes para el aprendizaje la disección de cadáveres (Parker, 2002), sin embargo y a pesar de que ésta es sin duda alguna esencial para la formación médica, existen algunos puntos en contra de la utilización de la misma, como por ejemplo la limitada disponibilidad de cadáveres, los costes de mantenimiento asociados y también un número elevado de consideraciones éticas (Bergman et al., 2011; Ghosh, 2017). A pesar de estas consideraciones no se concibe estudio anatómico sin la utilización de la disección como una herramienta básica

para la comprensión del cuerpo humano. Esta misma cuestión sucede en referencia a la asignatura AIII: Cabeza y Sistema Nervioso (desde este punto del texto llamada AIII). Las disecciones neuroanatómicas son un paso fundamental en el desarrollo de asignaturas posteriores como, por ejemplo, la neurocirugía (la Rocca et al., 2022).

Rae y colaboradores, en el año 2016, realizaron un estudio en donde manifestaron los efectos positivos de la disección de cerebros en cursos de neurociencias en los estudiantes de medicina no graduados. Esto se debe a que la correcta comprensión de la anatomía cerebral tiene un efecto muy positivo en la comprensión de los procesos implicados en cuestiones de neurociencias, como por ejemplo procesos en la comprensión de enfermedades neurodegenerativas (Rae et al., 2016). Por otro lado, se logró correlacionar la disección neuroanatómica con la motivación del estudiantado, implementando la misma en los primeros cursos a través de la utilización de actividades en laboratorio húmedo (Shell et al., 2020).

Con el estallido de la crisis sanitaria desencadenada por la epidemia causada por el virus SARS-COV-2 se limitó el acceso a los cadáveres y, por consiguiente, quedó en manifiesto la necesidad de encontrar alternativas efectivas frente a la no presencialidad establecida por las autoridades en ese momento, o bien por futuros inconvenientes de similar índole. Es por este motivo que los profesores nos hemos visto en la necesidad de encontrar alternativas efectivas que no comprometan la integridad de las asignaturas y el mantenimiento de una enseñanza acorde a la excelencia que se debe alcanzar en asignaturas como AIII, donde la proyección clínica no puede verse comprometida.

Existen métodos y herramientas variadas como alternativa a la disección cadavérica, siendo la utilización de programas en 3 dimensiones (3D) una de las alternativas más prometedoras y que causan más interés en el alumnado (Bergman et al., 2011; Triepels et al., 2018), sin embargo, actualmente no es suficiente, cuestión que la mayoría de los anatomistas está de acuerdo. Esta herramienta debe ser combinada con clases explicativas, ilustraciones en 2 dimensiones (2D), tales como las utilizadas en los libros y enciclopedias, así como también presentaciones orales y sobre todo con herramientas que permitan una proyección anatomo-clínica.

Como un objetivo transversal es importante que el alumno sea capaz de trasladar sus conocimientos a la práctica clínica a través del correcto entendimiento de la anatomía impartida en las asignaturas básicas.

La asignatura AIII: Cabeza y Sistema Nervioso, también llamada de forma informal como Neuroanatomía, impartida en la Facultad de Medicina de la Universidad de Cádiz se caracteriza por ser una asignatura prevista en el segundo curso del Grado de Medicina. Se encuentra en el plan de estudios dentro de las asignaturas pertenecientes al Módulo I: Morfología, Estructura y Función del Cuerpo Humano con 6 ECTS impartidos en el primer semestre. En el desarrollo de la asignatura los profesores emplean técnicas diversas que finalmente generen un interés especial por la asignatura, a la vez que se afianzan los conceptos adquiridos. Por este motivo utilizamos técnicas multivariadas con el objetivo de transversalidad, donde el alumno sea capaz de transferir los conceptos básicos a cuestiones clínicas que podrían plantearse en su futuro.

1.2. Nuevas tecnologías en el aula.

Las llamadas TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) han entrado en el panorama educacional pisando fuerte desde hace ya varios años. Sin embargo, ha sido a raíz de la crisis sanitaria desencadenada en 2020 a consecuencia del virus SARS-COV-2, cuando la importancia de las TICs ha quedado en manifiesto, tal y como hemos mencionado anteriormente. Se ha considerado a estas nuevas tecnologías como impulsores reales de cambios a nivel social y también a nivel académico (Mármol-Martínez, 2010).

Son amplios los beneficios de estas TICs, pero sobre todo se destaca como una nueva forma de comunicación entre docentes y alumnos, en nuevos escenarios educativos. Por los recursos disponibles en nuestra Universidad, hemos utilizado la plataforma Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) para el desarrollo tanto de la asignatura como para la difusión de las cápsulas anatomo-clínicas. El uso de esta plataforma ha sido básico para el desarrollo del proyecto, permitiendo el acceso en diferido y a “la carta” para satisfacer las necesidades del alumnado. A su vez ha permitido al profesorado observar la

diversidad de trabajo del alumnado (Granero-Gallegos & Baena-Extremera, 2015).

Dentro de las nuevas tecnologías desarrolladas en el aula podemos encontrar a la realidad aumentada, la realidad virtual, modelos 3D, videos explicativos y otros recursos desarrollados online (Peterson & Mlynarczyk, 2016). El uso de pequeños vídeos explicativos, que han sido ampliamente utilizados en anatomía y en otras asignaturas en los últimos años, y por este motivo surge nuestra idea, al combinar estas lecciones explicativas con modelos de aplicación clínica.

1.3. Motivación en el aula y gamificación de las clases teóricas.

Hoy en día es muy difícil definir el concepto de "motivación" y más aún, si hablamos de la motivación en el aula. Se considera motivación como el conjunto de procesos capaces de direccionar, activar y crear una determinada conducta en un individuo (Beltrán, 1993; Bolles, 1978; McClellan, 1989). Como se puede apreciar en las referencias bibliográficas anteriores, el concepto es antiguo, sin embargo, otros autores han planteado un nuevo punto de vista donde la motivación se presenta como una cuestión multiplanar, donde la misma puede estar dada por un interés por algo en concreto, como puede ser un tema de investigación o trabajo, el trabajo en grupo, la competencia o bien el apoyo dentro del aula, ya sea entre compañeros o con el profesor (Carrillo et al., 2011).

Aquí queremos hacer una especial mención a los procesos de "gamificación". Se conoce gamificación como la utilización de juegos con el objetivo de trasmitir o afianzar conceptos, sobre todo en ambientes considerados "no lúdicos", como lo puede ser una clase de anatomía (Deterding et al., 2011). El uso de la gamificación ha tenido fuertes detractores que lo consideran como una forma de banalizar la enseñanza (Peñas, 2020). Este puede ser, sin duda alguna, uno de los mayores problemas en asignaturas de índole médico, o dirigidas a profesionales de la salud en general. Sin embargo, autores como Moro y colaboradores han recalcado la existencia de formas donde la educación prima sobre la recreación (Moro et al., 2020). Gracias a la gamificación el alumnado se ve motivado por diversas cuestiones, entre ellas la utilización de dispositivos móviles (Gentry et al., 2019). Existen varias aplicaciones que

pueden ser utilizadas, como por ejemplo *Kahoot*, aplicación que hemos utilizado en la asignatura. Además, el perfil del alumnado del Grado en Medicina, suele ser bastante competitivo, por lo que aplicaciones de gamificación donde se genere un ambiente de medición de conceptos, es ampliamente aceptado y apreciado. Aunque este proyecto no se basa en este tipo de aplicaciones, cabe recalcar que han sido utilizadas a lo largo del curso. En base a nuestro proyecto se utilizó para motivar, aunque nuestra motivación se basó principalmente en el uso de videos explicativos.

1.4. La utilización de videos para explicar el sistema nervioso central

En los últimos años han surgido varias plataformas que utilizan videos para explicar cuestiones relacionadas con el Sistema Nervioso. Algunas de estas plataformas se distribuyen en páginas web específicas o bien mediante plataformas como el YouTube. Son plataformas ampliamente recomendadas como por ejemplo "Neuroanatomy Video Lab" llevado a cabo por la Profesora Emérita Suzanne S. Stensaas del Departamento de Neurobiología y Anatomía de la Escuela de Medicina de la Universidad de Utah. En su página web se pueden observar numerosos videos con referencias neuroanatómicas y proyecciones anatomo-clínicas ampliamente recomendables para el alumnado. La importancia radica en que gracias a estos videos se logra simplificar lecciones muy complejas en relación con el cerebro humano. Se lo realiza de una manera agradable y amena, brindando al alumno una visión completa pero simple que pueden sentar las bases para un estudio posterior más complejo.

Otra plataforma de esta índole es la llevada a cabo por la Profesora Dra. Claudia Krebs de Facultad de Medicina de la UBC (*University of British Columbia*) llamada *"Neuroanatomy educational series"*, disponible en YouTube y ampliamente recomendable. Al igual que la plataforma anterior, brinda al alumno una visión clara y resumida de temas muy complejos a la vez que explica de forma muy correcta cuestiones relacionadas con la clínica.

Tomando como base estos videos, nuestro grupo ha intentado innovar al realizar videos explicativos aún más resumidos (3-5 minutos) focalizados en la proyección anatomo-clínica.

1.5. Proyección anatomo-clínica referida al Sistema Nervioso.

Una de las metas y objetivos del proyecto planteado era, sin duda alguna, generar una proyección desde la anatomía más básica hasta la práctica clínica. Para este cometido los profesores nos encontramos constantemente en actualización bibliográfica, para así estar al corriente de todos los nuevos avances en sentido clínico. Además, utilizamos guías de actuación clínicas publicadas por las principales sociedades de Neurología y Neurocirugía. Por lo general, la mayor parte de los trabajos actuales referentes a la neuroanatomía, tiene como objetivo ser aplicables a la clínica o servir como base para el desarrollo de la misma y es por este motivo que planteamos este proyecto.

En este capítulo resumimos nuestra experiencia aplicando el proyecto de Innovación Docente desarrollado titulado: "CAPSULA-C: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CÁPSULAS ANATOMO-CLÍNICAS COMO HERRAMIENTA DE MICROLEARNING EN NEUROANATOMÍA", basándonos en la introducción planteada anteriormente y en los objetivos y metodología que desarrollaremos a continuación.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Como objetivo general hemos planteado el siguiente:

- Generar una herramienta de innovación docente basada en pequeños videos explicativos (cápsulas) de duración determinada (3-5 minutos) donde los contenidos anatómicos explicados en clase se relacionen con la clínica relacionada con las mismas. Se aplicarán estos videos como herramientas de microlearning integrando la tecnología a la enseñanza de la neuroanatomía.

2.2. Objetivos secundarios

- Diseñar cápsulas anatomo-clínicas acordes al programa de la asignatura AIII: Cabeza y Sistema Nervioso.
- Valorar el impacto de las cápsulas anatomo-clínicas en la motivación y satisfacción de los estudiantes con la asignatura.
- Analizar la influencia de las cápsulas anatomo-clínicas en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura.

3. METODOLOGÍA

La metodología seguida en este trabajo se planteó por primera vez en el proyecto de Innovación Docente planteado para el curso 2020-2021 a la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz, quien dio el visto bueno para la aplicación del Proyecto y luego evaluó la calidad de los resultados obtenidos.

Para conseguir los objetivos planteados, dividimos nuestro plan de actuación en diferentes fases dependiendo de los objetivos planteados. La primera fase se realizó planteando reuniones del profesorado implicado, donde se analizaron los contenidos referentes al temario. La clave fue identificar temas potenciales en donde nuestro proyecto fuera aplicable con éxito. Cabe recalcar que el temario de la asignatura AIII, es extenso y con un contenido complejo y cargado de implicaciones clínicas. Sin embargo, no todos los temas tienen una potencialidad aplicable a la realización de videos explicativos. Identificamos varios temas potenciales repartidos durante todo el curso, y finalmente se seleccionaron aquellos que combinaran dificultad, referencias anatomo-clínicas reales y distribución durante el curso. Comenzamos con uno de los primeros temas: médula espinal para finalmente relacionarlo con los síndromes cordonales. Continuamos con la explicación de los núcleos de la base, el mesencéfalo y la sustancia negra para relacionarlo con trastornos del movimiento, como puede ser la Enfermedad de Parkinson. También seleccionamos temas que implicaran cuestiones relacionadas con la neuroanatomía por la imagen, donde se brindaba a los alumnos las herramientas necesarias para saber identificar de forma correcta imágenes de

resonancias magnética, tomografías computarizadas o bien radiografías convencionales. Esos son algunos ejemplos de los temas seleccionados dentro de la gama de temas que abarcan la asignatura. Los criterios fueron acordados por los profesores previamente, pero se mantuvieron reuniones periódicas para evaluar posibles modificaciones en los temas planteados al comienzo del proyecto. Con esto logramos cumplir el primer objetivo del proyecto.

Posteriormente los profesores implicados en el proyecto recabaron la información necesaria y se procedió a la realización de los videos. Para cumplir con este objetivo se realizaron guiones específicos para cada una de las cápsulas anatomo-clínicas. En este caso, y por ser la primera vez que se aplicaba este proyecto en la asignatura, decidimos que era conveniente que una de las profesoras implicadas apareciera en el video, para generar así confianza y mayor interés por parte del alumnado y evitar así que los videos fueran impersonales. También se procedió a la grabación de "voz en off" para aquellas secciones donde aparecieran únicamente imágenes o gráficos. Se procedió a grabar el video y a editarlo. La grabación se realizó con la cámara Canon EOS 60D y el programa utilizado para la grabación y edición fue el Adobe Premiere Pro 2020.

Una vez realizados y editados los videos, estos fueron colocados en el Campus Virtual (CV) de la asignatura utilizando la plataforma Moodle disponible en la Universidad de Cádiz. Los videos permanecieron disponibles durante todo el curso desde el momento en el que se impartió el tema referente. De esta forma nos aseguramos que los alumnos dispusieran de los mismos de forma asincrónica y siguiendo sus necesidades en cuanto a disponibilidad.

Para evaluar la herramienta y así cumplir con los siguientes objetivos, es importante recalcar que no todos los temas tenían una cápsula anatomo-clínica asociada. Es así como fue posible el análisis de la herramienta de innovación, puesto que se plantearon una serie de cuestionarios con preguntas variadas de todo el temario utilizando en la plataforma Moodle. Si nuestra herramienta fuese efectiva, se cumpliría la siguiente hipótesis: "Aquellas preguntas con cápsula anatomo-clínica

asociada tendrán menos fallos que las preguntas simples que no se trataron en las cápsulas anatomo-clínicas"

Así nuestras variables fueron:

- Número de participantes
- Número de respuestas correctas
- Numero de respuestas incorrectas
- Número de preguntas en blanco

Finalmente, se compararon los resultados en cuanto al rendimiento académico de los alumnos.

Para evaluar la aceptación de la herramienta por parte del alumnado y determinar si es conveniente su aplicación en otros cursos posteriores, se realizó una encuesta de satisfacción al finalizar el proyecto. Esta encuesta se realizó gracias a un cuestionario anónimo en la plataforma Google Forms o Formularios de Google. La encuesta se realizó siguiendo la escala de satisfacción Likert, donde los alumnos podías seleccionar si frente a una premisa específica estaban totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Posteriormente se analizaron los resultados, se realizaron tablas utilizando Microsoft Excel y la estadística y gráficos se realizó utilizando el programa GraphPad Prism 9.

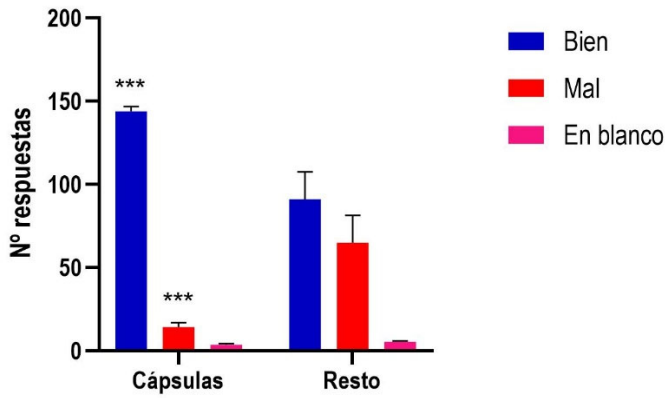
Para el análisis estadístico se utilizó la aplicación del Test ANOVA de dos variables tomando valores estadísticamente significativos si $p<0,05$. Cuando se compararon dos grupos se utilizó el test t-Student previa comprobación de normalidad y de homogeneidad de varianza. Al igual que en el caso anterior se tomó como valores estadísticamente significativos si $p<0,05$.

4. RESULTADOS

Para evaluar los resultados obtenidos en referencia a la aplicación de la herramienta de innovación docente cápsulas anatomo-clínicas, realizamos cuestionarios en la plataforma Moodle con el objetivo de detectar

su efectividad comparando los resultados obtenidos entre las preguntas que tenían asociada esta herramienta y las que no.

GRÁFICO 1. *Número de preguntas correctas, incorrectas y en blanco asociadas (Cápsulas) o no asociadas (resto) a las cápsulas anatomo-clínicas. Los datos fueron analizados utilizando el programa GraphPad Prism donde*** p<0,01 utilizando ANOVA de dos Factores.*

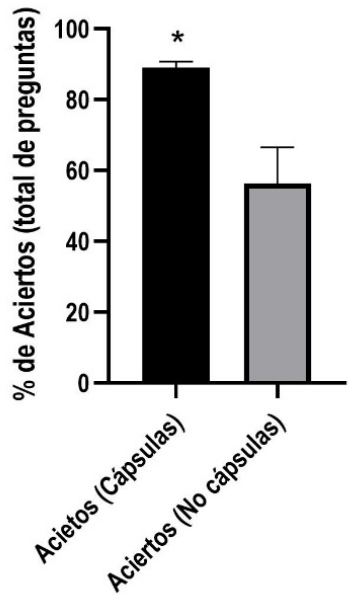


Nota: Gráfico de elaboración propia

Tal y como se puede observar en el Gráfico 1, en los cuestionarios planteados a los estudiantes, aquellas preguntas asociadas a cápsulas anatomo-clínicas manifestaron un mayor número de preguntas acertadas en comparación con las respuestas referentes a las preguntas que no presentaban asociada ninguna cápsula. Además, se puede observan un menor número de preguntas incorrectas gracias a la aplicación de le herramienta. Estas diferencias son estadísticamente significativas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las preguntas en blanco o sin respuesta. Esto demuestra la amplia efectividad de nuestra herramienta de innovación docente, donde queda manifiesta la amplia diferencia existente entre aquellas preguntas que no presentan asociada una cápsula anatomo-clínica y las que sí lo presentan.

Analizamos también, el porcentaje de aciertos comparando las preguntas asociadas a cápsulas anatomo-clínicas y aquellas sin cápsula asociada.

GRÁFICO 2. *Porcentaje de aciertos en las preguntas asociadas a cápsulas anatomo-clínicas y no asociadas. Se comprobó la normalidad de los datos y la homogeneidad de varianza para posteriormente aplicar el test t-Studen donde *p< 0,05 se tomó como valor estadísticamente significativo.*



Nota: Gráfico de elaboración propia.

Tal y como muestra el gráfico 2, gracias a la aplicación de la herramienta el porcentaje de aciertos se incrementó a más de un 80%, mientras que sin asociación de cápsula el porcentaje de aciertos era de un poco menos del 60%. Esta diferencia presentó diferencias estadísticamente significativas, demostrando la efectividad de la herramienta.

La participación del estudiantado fue amplia pues un número de 161 participantes se registraron en la plataforma, y además de manifestar su agrado por la herramienta directamente a los profesores de la asignatura, los resultados obtenidos sugieren que esta herramienta es efectiva y su aplicabilidad puede ser extensible a otros temas de la asignatura.

Sin embargo, cuando terminamos esta etapa y se les planteó realizar la encuesta de satisfacción, una media de 74 alumnos participó, lo que significa que un 46 % de los alumnos cumplimentaron la encuesta.

Para evaluar la aceptación de la herramienta planteamos una encuesta de satisfacción a través de la plataforma Google Forms. Se plantearon diversas premisas donde los alumnos debían contestar siguiendo una escala Likert, manifestando si estaban totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

GRÁFICO 3. *Representación gráfica del resultado obtenido en la encuesta de satisfacción facilitada a los alumnos frente a la premisa "Las cápsulas de anatomía han sido un complemento agradable para amenizar el estudio de la asignatura neuroanatomía". La encuesta fue anónima y facilitada mediante un formulario de Google. Se siguió la escala Likert donde el alumno debía seleccionar una de las siguientes opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo o totalmente de acuerdo.*

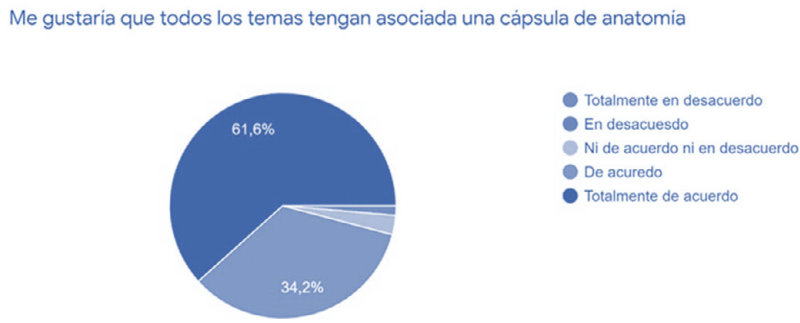


Nota: Gráfico de elaboración propia.

Como se puede observar en el Gráfico 3, frente a la premisa "Las cápsulas de anatomía han sido un complemento agradable para amenizar el estudio de la asignatura neuroanatomía" (llamada AIII), casi el 80% de los alumnos manifestaron estar totalmente de acuerdo frente a un porcentaje muy bajo de no aceptación de la herramienta. Esta cuestión sugiere que la herramienta es bien aceptada por los alumnos, como un complemento.

Frente a la premisa "Me gustaría que todos los temas tengan asociada una cápsula anatomo-clínica", los alumnos manifestaron que están totalmente de acuerdo y de acuerdo, tal y como se puede observar en el Gráfico 4. Más de un 90% expresó que la herramienta podría estar asociada a todos los temas.

GRÁFICO 4. *Representación gráfica del resultado obtenido en la encuesta de satisfacción facilitada a los alumnos frente a la afirmación "Me gustaría que todos los temas tengan asociada una cápsula anatomo-clínica". La encuesta fue anónima y facilitada mediante un formulario de Google. Se siguió la escala Likert donde el alumno debía seleccionar una de las siguientes opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo o totalmente de acuerdo.*



Nota: Gráfico de elaboración propia.

GRÁFICO 5. *Representación gráfica del resultado obtenido en la encuesta de satisfacción facilitada a los alumnos frente a la afirmación "Las cápsulas de anatomía me han ayudado a entender la asignatura neuroanatomía". La encuesta fue anónima y facilitada mediante un formulario de Google. Se siguió la escala Likert donde el alumno debía seleccionar una de las siguientes opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo o totalmente de acuerdo.*



Nota: Gráfico de elaboración propia.

Frente a la premisa "Las cápsulas de anatomía me han ayudado a entender la asignatura neuroanatomía", más de un 90% de los alumnos manifestaros estar de acuerdo o totalmente de acuerdo.

GRÁFICO 6. *Representación gráfica del resultado obtenido en la encuesta de satisfacción facilitada a los alumnos frente a la afirmación "Las cápsulas de anatomía me han ayudado tanto en las sesiones prácticas como en la teoría". La encuesta fue anónima y facilitada mediante un formulario de Google. Se siguió la escala Likert donde el alumno debía seleccionar una de las siguientes opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo o totalmente de acuerdo.*

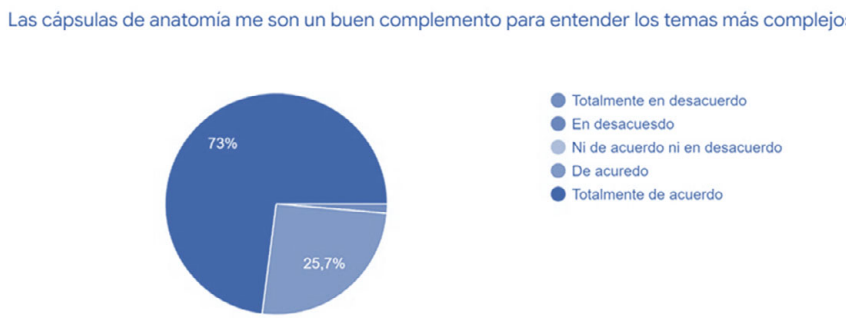


Nota: Gráfico de elaboración propia.

Tal y como se puede observar en el Gráfico 6, cerca del 90% de los alumnos manifestaron que las cápsulas anatomo-clínicas le ayudaron a la correcta comprensión de las sesiones prácticas, así como también a las sesiones teóricas de la asignatura.

Finalmente, se les preguntó a los alumnos si las cápsulas anatomo-clínicas han significado un buen complemento para comprender los temas más complejos, a lo que más de un 90% de los alumnos contestaron estar totalmente de acuerdo o de acuerdo, tal y como se puede observar en el Gráfico 7.

GRÁFICO 7. *Representación gráfica del resultado obtenido en la encuesta de satisfacción facilitada a los alumnos frente a la afirmación "las cápsulas anatomo-clínicas han significado un buen complemento para comprender los temas más complejos". La encuesta fue anónima y facilitada mediante un formulario de Google. Se siguió la escala Likert donde el alumno debía seleccionar una de las siguientes opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo o totalmente de acuerdo.*



Nota: Gráfico de elaboración propia

Todos estos resultados sugieren una amplia aceptación de la herramienta por parte de los alumnos, a la vez que se manifiesta que sería un acierto aplicarlo a la totalidad de la asignatura.

5. DISCUSIÓN

El proyecto de innovación docente planteado en este capítulo fue aprobado por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz y fue ampliamente aceptado por el alumnado de la asignatura AIII: Cabeza y Sistema Nervioso, también conocida como Neuroanatomía, impartida en el segundo curso del Grado en Medicina. Fue un proyecto ambicioso, que implicó el desarrollo de nuevas técnicas para ser aplicadas a la asignatura. Los profesores implicados hemos tenido que aprender nuevas técnicas, como la creación de guiones, grabación de videos y la posterior edición de los mismos, cuestiones que no han sido fáciles, pero han sido ampliamente satisfactorias. Nuestra intención, con este proyecto, era llevar a la asignatura la posibilidad de "hablar el mismo idioma" que los alumnos, que hoy en día son considerados como nativos tecnológicos y que tienen la necesidad de utilizar las nuevas tecnologías aplicables a la educación. Es por este motivo, generamos una

herramienta llamada Capsula-C, donde la C hace referencia a la "clínica". Unos videos de duración determinada donde se proyectan los conocimientos anatómicos a la práctica clínica. De esta manera los alumnos tendrían acceso a información rápida y resumida, con referencias aplicables a la realidad. Además, están descritas las ventajas que presentan los elementos audiovisuales dentro de los procesos de aprendizaje en el sentido anatómico(Casado et al., 2012).

Por este motivo, se presentaron estos videos y se los dejó a plena disposición en el campus virtual de la asignatura. A lo largo del desarrollo de la asignatura también utilizamos elementos de gamificación para motivar a los estudiantes, cuestión que cada día se hace más importante en estas nuevas generaciones (Saleem et al., 2022). Hoy en día, las nuevas generaciones están acostumbradas a la información rápida, que muchas veces llega a través de las redes sociales. Es importante brindar al alumnado las herramientas necesarias para saber discernir entre la información fiable y la que no lo es (Thomas et al., 2018), por este motivo era tan importante para nuestro grupo mostrar videos que realmente se ajustaran a la realidad.

En educación, y sobre todo en aquellas asignaturas que implican cuestiones visuales, tal y como es el caso de la anatomía, últimamente se han puesto de moda la utilización de este tipo de videos y también del llamado "screencasting" (uso de grabación de pantallas)(Border, 2019). Esta cuestión se incrementó notablemente durante la pandemia desencadenada por el virus SARS-COV-2 (Diaz et al., 2021) y, posteriormente se siguió aplicando. En nuestro caso, la idea se generó de la necesidad de motivar a los alumnos a la vez que se brindaba información fiable que pudiese ser aplicada a la práctica clínica. Fue un reto seleccionar los temas adecuados, que correspondieron a aquellos que generaban más interés y más aplicabilidad.

Los videos fueron presentados y finalmente evaluamos la efectividad del proceso gracias a cuestionarios disponibles en el campus virtual de la asignatura. Los resultados manifestaron que las preguntas de los cuestionarios que presentaban cápsulas anatomo-clínicas asociadas presentaban más aciertos que las preguntas referentes a temas que no presentaban una cápsula asociada. El porcentaje de aciertos fue mayor y estas

diferencias fueron estadísticamente significativas. Por otro lado, evaluamos la aceptación de la herramienta planteada por parte de los estudiantes. Lo realizamos gracias a un formulario de Google, donde los estudiantes debían expresar su opinión sobre diferentes premisas siguiendo la escala Likert. Así, los estudiantes manifestaron si estaban totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

En la mayor parte de las premisas planteadas, más del 90% de los estudiantes expresaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con lo planteado. Por este motivo podemos decir que la herramienta fue ampliamente aceptada por el alumnado. Por otro lado, y como experiencia del profesorado podemos decir también, que fue ampliamente satisfactoria. La consecución del proyecto fue un éxito y esta cuestión fue premiada por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz. Por estos motivos, podemos decir que la utilización de videos es recomendable en el desarrollo de este tipo de asignaturas.

6. CONCLUSIONES

La utilización de las Capsulas-C anatomo-clínicas ha sido ampliamente aceptadas por el alumnado e incrementó el número de aciertos en las preguntas asociadas con las mismas.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queremos agradecer especialmente a la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz por el apoyo y la confianza en la realización de este proyecto. También queremos agradecer a todos los alumnos que participaron y que nos han expresado sus opiniones con el fin de poder mejorar nuestra docencia año a año. Por supuesto, agradecer también a todos los profesores implicados, a la Facultad de Medicina y a la Universidad de Cádiz.

8. REFERENCIAS

Beltrán, J. (1993). Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Síntesis.

Bergman, E. M., van der Vleuten, C. P. M., & Scherpbier, A. J. J. A. (2011). Why don't they know enough about anatomy? A narrative review. In Medical Teacher (Vol. 33, Issue 5). https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.536276

Bolles, R. C. (1978). Teoría de la motivación. Trillas.

Border, S. (2019). Assessing the role of screencasting and video use in anatomy education. In Advances in Experimental Medicine and Biology (Vol. 1171). https://doi.org/10.1007/978-3-030-24281-7_1

Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Sol Villagómez, M. (2011). La motivación y el aprendizaje. Alteridad, 4(2), 20. https://doi.org/10.17163/alt.v4n2.2009.03

Casado, M. I., Castaño, G., & Arráez-Aybar, L. A. (2012). Audiovisual material as educational innovation strategy to reduce anxiety response in students of human anatomy. Advances in Health Sciences Education, 17(3), 431–440. https://doi.org/10.1007/s10459-011-9307-2

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Diaz, C. M., Linden, K., & Solyali, V. (2021). Novel and Innovative Approaches to Teaching Human Anatomy Classes in an Online Environment During a Pandemic. Medical Science Educator, 31(5). https://doi.org/10.1007/s40670-021-01363-2

Gentry, S. V., Gauthier, A., Ehrstrom, B. L. E., Wortley, D., Lilienthal, A., Car, L. T., Dauwels-Okutsu, S., Nikolaou, C. K., Zary, N., Campbell, J., & Car, J. (2019). Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review. In Journal of Medical Internet Research (Vol. 21, Issue 3). https://doi.org/10.2196/12994

Ghosh, S. K. (2017). Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. In Anatomical Sciences Education (Vol. 10, Issue 3). https://doi.org/10.1002/ase.1649

Granero-Gallegos, A., & Baena-Extremera, A. (2015). Diseños de Aprendizaje Basados en las TIC (Moodle 2.0 y Mahara) para Contenidos de Anatomía, Fisiología y Salud en las Clases de Educación Física Escolar. International Journal of Morphology, 33(1), 375–381. https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000100059

la Rocca, G., Mazzucchi, E., Pignotti, F., Galieri, G., Rinaldi, P., & Sabatino, G. (2022). Advanced Dissection Lab for Neuroanatomy Training. Frontiers in Neuroanatomy, 15. https://doi.org/10.3389/fnana.2021.778122

Mármol-Martínez, M. A. (2010). La integración de las TIC en el aula. Revista Andalucía Educa, 49, 129–130.

McClellan, D. C. (1989). Estudio de la motivación Humana. Narcea.

Moro, C., Phelps, C., & Stromberga, Z. (2020). Utilizing Serious Games for Physiology and Anatomy Learning and Revision. Advances in Physiology Education, 44(3). https://doi.org/10.1152/ADVAN.00074.2020

Parker, L. M. (2002). What's wrong with the dead body? In Medical Journal of Australia (Vol. 176, Issue 2). https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2002.tb04290.x

Peñas, L. M. (2020). El problema de la banalización en el uso de técnicas gamificadas. Revista Aleja Jacta, 2.

Peterson, D. C., & Mlynarczyk, G. S. A. (2016). Analysis of traditional versus three-dimensional augmented curriculum on anatomical learning outcome measures. Anatomical Sciences Education, 9(6). https://doi.org/10.1002/ase.1612

Rae, G., Cork, R. J., Karpinski, A. C., & Swartz, W. J. (2016). The integration of brain dissection within the medical neuroscience laboratory enhances learning. Anatomical Sciences Education, 9(6). https://doi.org/10.1002/ase.1611

Saleem, A. N., Noori, N. M., & Ozdamli, F. (2022). Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. Technology, Knowledge and Learning, 27(1). https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x

Shell, K., Holt, E., Kington, A., Mohammed, K., Black, A., Troup, C., Ingiaimo, M., Scoles, K., & Nathaniel, T. I. (2020). Motivation to Learn Neuroanatomy by Cadaveric Dissection is Correlated with Academic Performance. Clinical Anatomy, 33(1). https://doi.org/10.1002/ca.23500

Thomas, J., Peterson, G. M., Walker, E., Christenson, J. K., Cowley, M., Kosari, S., Baby, K. E., & Naunton, M. (2018). Fake News: Medicines Misinformation by the Media. In Clinical Pharmacology and Therapeutics (Vol. 104, Issue 6). https://doi.org/10.1002/cpt.1199

Triepels, C. P. R., Koppes, D. M., van Kuijk, S. M. J., Popeijus, H. E., Lamers, W. H., van Gorp, T., Futterer, J. J., Kruitwagen, R. F. P. M., & Notten, K. J. B. (2018). Medical students' perspective on training in anatomy. Annals of Anatomy, 217. https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.01.006

DOCENCIA ESPECIALIZADA EN CUIDADOS PALIATIVOS Y POLÍTICAS DE SALUD. SITUACIÓN FORMATIVA DE LOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES ESPECÍFICAS DE CUIDADOS PALIATIVOS DE CASTILLA Y LEÓN

MARÍA ELENA SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ
Universidad de Burgos

1. INTRODUCCIÓN

Los cuidados paliativos, entendidos como un nuevo concepto de abordaje global del paciente y de su enfermedad, para enfrentarse al sufrimiento que conlleva una enfermedad terminal, comienzan como tal en Inglaterra, en la segunda mitad del siglo XX con el desarrollo del *Movimiento Hospice*, pero han sido desde siempre una inquietud y una prioridad en el entorno de los cuidados.

Incluso cuando la medicina como tal no existía y no tenía medios para curar, la sociedad que evolucionó y se hizo humana, ya cuidaba de los más vulnerables intentando paliar sus limitaciones y sufrimiento. En 2001 se encontraron en la Sima de los Huesos del yacimiento de Atapuerca (Rivera, 2009), en Burgos, España, los restos óseos de una niña que murió hace más de 500000 años. Tenía craneosinostosis, una enfermedad que se manifiesta por que los huesos del cráneo se sueldan de manera prematura, provocando problemas de crecimiento en el encéfalo y problemas motores. Unos años antes se habían descubierto en este mismo yacimiento los restos de un hombre de unos 45 años que por el estado de su pelvis y vertebras, se ha comprobado que sufría espondilolistesis, una patología degenerativa que le incapacitaría para poder cazar o huir de los depredadores (Tristán, 2010). En ambos casos, por su patología y los restos analizados, se supone que vivieron en condiciones

de vulnerabilidad durante varios años en los que necesitarían los cuidados y el soporte de su grupo, imprescindibles para poder sobrevivir en ese medio y que se corresponden ya con la definición de la Sociedad Europea de Cuidados Paliativos donde se afirma que "Los cuidados paliativos son el cuidado total y activo de los pacientes cuya enfermedad no responde a tratamiento curativo" (Sociedad Española de Cuidados Paliativos, 2012).

Aunque en la etapa final de la vida es evidente que no podemos evitar la muerte del paciente, sí se puede aportar calidad de vida a esos últimos momentos de su existencia al disminuir el sufrimiento tanto del enfermo como de su entorno. Para esto, parece claro que todos los profesionales de la salud, y al menos los que se dedican a los cuidados paliativos de manera más específica, deben tener una formación que les capacite para ofrecer este tipo de cuidados de manera eficaz y poder garantizar así la calidad de la atención.

1.1. ¿QUÉ DICEN LAS POLÍTICAS DE SALUD SOBRE LA FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES?

1.1.1. Políticas de salud a nivel internacional

Las políticas a nivel mundial invitan desde hace años a trabajar en este sentido, pues cada vez más, debido a los avances de la tecnología, y al aumento de la esperanza de vida, aumenta el número de pacientes que son susceptibles de atención paliativa. La Organización Mundial de la Salud por ejemplo, en 2004 con el informe "Hechos sólidos en Cuidados Paliativos" (Organización Mundial de la Salud, 2004), profundiza en la necesidad de nuevos cuidados al final de la vida y de una mejora de los servicios, que incluye la necesidad de formación de los profesionales.

En mayo de 2014, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó una resolución para promover políticas de Cuidados Paliativos que aseguren a nivel nacional una financiación y una asignación adecuadas de los recursos para fomentar programas de formación y capacitación e iniciativas de mejora de la calidad (Asamblea Mundial de la Salud, 2014).

Como señala el Global atlas of palliative care at the end of life (Worldwide Palliative Care Alliance, 2014), existe consenso tanto sobre la necesidad de fomentar la formación en Cuidados Paliativos de todos los profesionales de la salud (no solo en la Universidad sino también de manera continuada) como sobre la necesidad de hacerlo a tres niveles:

- Básico: para todos los profesionales del ámbito sanitario.
- Intermedio: para aquellos profesionales que trabajan de manera habitual, pero no exclusiva ni mayoritariamente con pacientes que pueden necesitar Cuidados Paliativos.
- Especializado: para aquellos profesionales que trabajan en unidades específicas de Cuidados Paliativos.

Con estas pautas y recomendaciones a nivel internacional, cada país, y en muchos casos, también cada región o incluso cada zona de salud dentro de un mismo país, tiene autonomía para organizar sus propias políticas o estructuras de salud, también en lo relativo a Cuidados Paliativos.

En este sentido, nos parece justificado el motivo de nuestro estudio para valorar cómo es la formación de los profesionales de Cuidados Paliativos en el ámbito de Castilla y León y valorar también si las políticas implementadas por las autoridades sanitarias en España están orientadas a mejorar la formación de estos profesionales. Parte de los datos de este trabajo se han tomado de la tesis doctoral inédita de la autora (Sánchez-Gutiérrez, M.E., 2020).

1.1.2. Políticas de salud a nivel nacional

En concreto en España, del Sistema Nacional de Salud, dependen desde 2002 (momento en que culminó el proceso de transferencia de competencias en materia de salud), 17 Comunidades Autónomas, cada una con su Consejería de Salud y un Servicio de Salud autónomos; además del Instituto Nacional de Gestión Sanitaria para las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. Ya desde 2002 se empiezan a implementar en las distintas Comunidades Autónomas políticas propias de Cuidados Paliativos.

En 2001 se había publicado en España el "Plan Nacional de Cuidados Paliativos. Bases para su desarrollo" (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2001) y en 2007, después de unos años de implementación de estas bases, se publica la "Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud" (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007), que estudia la situación de los Cuidados Paliativos y recoge directrices para la actuación homogénea en todo el territorio nacional, constituyendo así la primera base organizativa que estructura y proyecta lo que tendrían que ser los Cuidados Paliativos en todo el territorio español. Este documento presenta cinco líneas estratégicas:

- Atención integral del paciente y de la familia
- Organización y coordinación
- Fomento de la autonomía del paciente
- Formación
- Investigación

Cada una de estas líneas presenta sus objetivos y recomendaciones para su implementación, así como indicadores para la evaluación que serán los que utilizaremos en nuestro estudio.

En este plan nacional de Cuidados Paliativos se aconseja que los profesionales de los equipos de Cuidados Paliativos tengan formación específica avanzada en Cuidados Paliativos y que las Comunidades Autónomas lo regulen y dispongan de instrumentos de acreditación.

Para clasificar la formación recibida por los profesionales partimos de los criterios del Sistema Nacional de Salud, que al hablar de formación permanente considera la siguiente clasificación:

> "Formación básica: cursos de 20-40 horas de duración
>
> Formación intermedia: cursos de 40-80 horas, cursos acreditados, los cursos de doctorado y las estancias de uno o dos meses
>
> Formación avanzada: los cursos máster y las estancias de tres o más meses" (Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad, 2011)

Nos centraremos en este estudio en la formación especializada o avanzada, por considerar que es la más adecuada para aquellos profesionales que trabajan de manera continuada con pacientes que necesitan

Cuidados Paliativos y por ser el tipo de formación que se recomienda a nivel de políticas nacionales.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS PRINCIPALES

- En primer lugar, comprobar si las distintas Comunidades Autónomas han establecido en sus Planes de Cuidados Paliativos algún tipo de organización en cuanto a la formación de los profesionales.
- Conocer si el plan de Cuidados Paliativos de Castilla y León se adapta a los criterios recomendados en lo relativo a la formación de los profesionales.

2.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Conocer qué tipo de formación tienen los profesionales que trabajan en los equipos interdisciplinares de las unidades específicas de Cuidados Paliativos de Castilla y León
- Saber si en Castilla y León, los profesionales que trabajan en esas unidades específicas tienen formación avanzada en Cuidados Paliativos, tal y como se recomienda a nivel nacional.

3. METODOLOGÍA

Con el fin de determinar los parámetros adecuados para valorar el desarrollo e implementación de los Cuidados Paliativos se procedió, en primer lugar, a la búsqueda y análisis documental cualitativo de los planes estratégicos nacionales y regionales y de otros documentos marco o documentos de referencia relevantes. Hemos entendido como documentos marco relevantes aquellos que nos dan una visión general de la atención paliativa en España y en Europa.

En segundo lugar, se ha realizado un análisis documental cualitativo de los planes de Cuidados Paliativos publicados por las diferentes Comunidades autónomas y en concreto del plan de Castilla y León para

determinar a través de estos planes, el marco normativo y conceptual del que se parte en relación con la formación de los profesionales. Se analizan en concreto los estándares propuestos de formación, los programas implementados a través de estos planes y la existencia de algún tipo de acreditación.

Entre los documentos analizados diferenciamos por un lado las guías de criterios o indicadores y por otro los planes estratégicos. Las guías ofrecen normas, indicadores o estándares y están diseñadas mayoritariamente por profesionales de Cuidados Paliativos para facilitar, a modo de consenso, la equidad a la hora de ofrecer una atención de calidad. Este estudio se centra sobre todo en los planes estratégicos, tanto nacionales como autonómicos, que traducen cómo se concreta para cada zona de salud, el cumplimiento de esos estándares y recomendaciones generales, en función de las necesidades e intereses concretos de cada zona.

El límite temporal de la búsqueda se estableció entre 2001 y 2011, fechas en las que se publican en España el "Plan Nacional de Cuidados Paliativos. Bases para su desarrollo" (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2001) y la "Actualización de la Estrategia Nacional de Cuidados Paliativos" (Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad, 2011), respectivamente. Se ha seleccionado estos documentos por ser los que pueden tener más influencia en el desarrollo e implantación de las estrategias regionales de unas Comunidades Autónomas que tienen competencias en materia de salud y van asumiendo los servicios de atención paliativa.

De los planes regionales hemos seleccionado los publicados entre la presentación del "Plan Nacional de Cuidados Paliativos. Bases para su desarrollo" en 2001, y el 30 de julio de 2018, que es cuando se presenta la "Estrategia en Cuidados Paliativos de Canarias" (Servicio Canario de Salud, 2018), el último de los planes regionales publicados hasta el momento actual.

Como criterios de inclusión, se consideran como planes estratégicos regionales de Cuidados Paliativos aquellos que han sido publicados (al menos en formato electrónico) por el Sistema Nacional de Salud, las distintas Consejerías de Sanidad y en el caso de Ceuta y Melilla por el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria. Las ciudades autónomas de

Ceuta y Melilla se consideran como una Comunidad Autónoma en este trabajo. Como criterios e exclusión, no se consideran como plan de Cuidados Paliativos las meras guías de recursos asistenciales en Cuidados Paliativos ni tampoco las referencias que se hacen a Cuidados paliativos dentro de otros planes de salud, ya sean generales o referidos a temas relacionados a Cuidados Paliativos, como pueden ser los programas de cáncer.

Además de la web del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (*Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social*, s.f..), la Sociedad Española de Cuidados Paliativos (*Sociedad Española de Cuidados Paliativos*, s.f.) y la Asociación Española contra el Cáncer *(Asociación Española Contra el Cáncer,* s.f.), la búsqueda de los planes estratégicos regionales se ha llevado a cabo en los sitios web de las Consejerías de las Comunidades Autónomas, de las Sociedades Científicas regionales de Cuidados Paliativos y del Observatorio de Cuidados Paliativos de Castilla y León (*Observatorio de Cuidados Paliativos de Castilla y León, s.f.)*. Los datos de población se toman del Instituto Nacional de Estadística (*Instituto Nacional de Estadistica*, s.f.).

Se ha valorado el grado de cumplimiento de los estándares y recomendaciones propuestos en tres o más de los documentos nacionales y europeos analizados, y en cinco o más Comunidades Autónomas que son los siguientes:

- Existencia de un plan de formación continuada en Cuidados Paliativos.
- Inclusión de los Cuidados Paliativos en estudios de grado en la Universidad.
- Formación específica para los profesionales de equipos específicos y sistemas de acreditación
- Rotaciones de otros profesionales en equipos de Cuidados Paliativos.

En una segunda parte, este estudio se centra ya en los Cuidados Paliativos de Castilla y León, en concreto en la formación de los profesionales que atienden las unidades específicas de Cuidados Paliativos.

Para obtener los datos sobre esta formación se ha utilizado una encuesta de 15 preguntas de elaboración propia que incluye datos generales sobre la estructura de los equipos y datos cualitativos sobre la proporción de cumplimiento de indicadores referidos a las cinco líneas estratégicas[7] de la Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud.

El proceso de elaboración de la encuesta está disponible en la tesis doctoral de la autora. (Sánchez-Gutiérrez, M.E., 2020).

Para la definición de las variables de la encuesta se utilizó la metodología de consenso de expertos a partir de las recomendaciones propuestas en los documentos analizados previamente tanto nacionales como europeos[8].

Nos hemos centrado en los integrantes del equipo de las disciplinas de medicina, enfermería, psicología y trabajo social, pues son estas disciplinas las que participan de manera más generalizada en los equipos interdisciplinares de CP.

Una vez finalizado el diseño de la encuesta, se solicitó la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Río Hortega de Valladolid[9].

A partir del Directorio de la Sociedad Española de Cuidados Paliativos de 2015, del Directorio del Observatorio de Cuidados Paliativos de Castilla y León, de los datos ofrecidos en el Plan de Cuidados paliativos de Castilla y León de 2017 y de consultas a profesionales de distintas áreas, se obtuvieron los contactos de los distintos recursos de Cuidados Paliativos de Castilla y León, a los que se les ha pasado la encuesta utilizando

[7] Atención integral del paciente y la familia, Organización y coordinación de los CP, Fomento de la autonomía del paciente, Formación de los profesionales e Investigación.

[8] El consenso se refiere al acuerdo entre la autora y varios colaboradores: para este caso Álvaro Sanz, codirector de la tesis inédita de la que parte este estudio, y Luis Alberto Flores, coordinador del Observatorio de Cuidados Paliativos de Castilla y León.

[9] Entre los anexos de la tesis doctoral de la autora. se adjunta documento de aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica.

la herramienta Formularios de Google Drive para su cumplimentación en línea[10]. La información que se recoge abarca desde 2011, año en que el Sistema de Salud de Castilla y León asume los equipos domiciliarios de la Asociación Española contra el Cáncer, hasta marzo de 2018, momento en que se recibió la última de las encuestas.

4. RESULTADOS

4.1. Documentos seleccionados

4.1.1. A nivel nacional y europeo

A nivel europeo, después de realizar la búsqueda en las webs señaladas en la metodología, se han seleccionado los siguientes documentos marco:

- "Recomendación del Comité de Ministros de los Estados Miembros" de 2003, sobre organización de los Cuidados Paliativos (Representantes Ministeriales del Consejo de Europa, 2003).
- "Libro blanco sobre normas de calidad y estándares de cuidados paliativos de la Sociedad Europea de Cuidados Paliativos" (Sociedad Española de Cuidados Paliativos, 2012). Se considera dentro del periodo de búsqueda ya que el documento presentado en España por la SECPAL en 2012, corresponde a una traducción hecha en 2011 de dos informes de la EAPC (Radbruch et ál., 2009) (Radbruch et ál., 2010) publicados en 2009 y 2010 respectivamente.

Estos dos documentos europeos no proponen estándares concretos o un mínimo necesario, sino un conjunto de normas, a modo de consenso, a las que hay que tender para proporcionar Cuidados Paliativos de alta calidad.

[10] Entre los anexos de la tesis doctoral de la autora se recoge el formulario de la encuesta completa.

A nivel nacional, se han considerado los siguientes documentos marco:

> "Plan Nacional de Cuidados Paliativos. Bases para su desarrollo", de 2001 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2001).
>
> "Guía de Criterios de Calidad en Cuidados Paliativos" (Ministerio de Sanidad y Consumo et al., 2002), del Sistema Nacional de Salud, la Sociedad Española de Cuidados Paliativos y la Fundación Avedis Donabedian de 2002.
>
> " Indicadores y estándares de calidad en Cuidados paliativos" (Sociedad Española de Cuidados Paliativos et al., 2006) de la Sociedad Española de Cuidados Paliativos, el Sistema Nacional de Salud y la Fundación Avedis Donabedian de 2006.
>
> "Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud", de 2007 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007)
>
> "Unidad de Cuidados Paliativos. Estándares y Recomendaciones" (Ministerio de Sanidad y Politica Social, 2009), del Sistema Nacional de Salud. (2009)
>
> "Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud. Actualización 2010-2014" (abreviado como "Actualización") (Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad, 2011) de 2011
>
> Tres de estos documentos (el Plan Nacional de 2001, la Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud de 2007, y su Actualización de 2011) definen el marco de referencia que el Sistema Nacional de Salud presenta para las Comunidades Autónomas. Los demás documentos ofrecen un conjunto de normas, indicadores y estándares de calidad.

4.1.2. A nivel de políticas regionales en cada Comunidad Autónoma

En diciembre de 2018 eran 16 las Comunidades Autónomas, además de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, que habían implementado su propia estrategia o plan específico de Cuidados Paliativos. Entre estas estrategias se incluye el *Pla Director Sociosanitari* de Cataluña (Generalitat de Cataluña. Departament de Salut, 2006) que, aunque comprende otras tres patologías crónicas, tiene una parte específica para cada una de ellas y aborda las mismas variables que se han estudiado en las demás estrategias; no se considera como Plan inicial ya que desde 1990 (fuera del periodo que se valora en el estudio) se había implementado en Cataluña un programa de Cuidados Paliativos como proyecto

piloto o *demonstration project* en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (Gómez-Batiste et ál., 2016). Estos 17 planes son:

> "Programa Marco Cuidados Paliativos" de Extremadura en 2002 (Junta de Extremadura. Consejería de Sanidad y Consumo, 2002).
>
> "Plan Integral de Cuidados Paliativos de la Comunidad de Madrid 2005-2008" (Consejería de Sanidad y Consumo, 2005).
>
> "*Plan Galego de Coidados Paliativos*" en 2006 (Xunta de Galicia, 2006).
>
> "Pla Director Sociosanitari" de Cataluña en 2006.
>
> "Atención a pacientes en la fase final de la vida. CAPV, 2006-2009". País Vasco (Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad, 2006).
>
> "Plan Integral de Cuidados Paliativos" de Murcia en 2007 (Servicio Murciano de Salud, 2007).
>
> "Plan Andaluz de Cuidados Paliativos 2008-2012" publicado en 2007 (Junta de Andalucía, 2007).
>
> "Programa Integral de Atención Paliativa" de Cantabria en 2008 (Gobierno de Cantabria, 2008).
>
> "Programa de Cuidados Paliativos de Aragón" en 2009 (Departamento de Salud y Consumo. Gobierno de Aragón, 2009).
>
> "Estrategia de Cuidados Paliativos de las Illes Balears 2009-2014" (Govern de les Illes Ballears, 2009).
>
> "Estrategia de Cuidados Paliativos para Asturias" en 2009 (Servicio de Salud del Principado de Asturias, 2009).
>
> "Plan integral de cuidados paliativos de la Comunitat Valenciana 2010-2013" (Generalitat Valenciana. Consellería de Sanitat, 2010).
>
> "Plan Integral de Cuidados Paliativos (2011-2014)" de Ceuta y Melilla (Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, 2011).
>
> "Estrategia Regional de Cuidados Paliativos de Castilla-La Mancha 2016 a 2020" (Red de Expertos y Profesionales de Cuidados Paliativos, 2016).
>
> "Plan de Cuidados Paliativos de Castilla y León 2017-2020" (Junta de Castilla y León, 2017).
>
> "Plan de Cuidados Paliativos de La Rioja 2018" (Gobierno de la Rioja, 2018).
>
> "Estrategia en Cuidados Paliativos de Canarias" en 2018 (Servicio Canario de Salud, 2018).

4.2. VARIABLES ANALIZADAS SOBRE FORMACIÓN

Tanto en los documentos considerados como marco a nivel nacional y europeo, como en los planes regionales, se evidencian diferencias en cuanto a cuál debe ser la formación de los miembros de estos equipos. En el documento de 2001 "Plan Nacional de Cuidados Paliativos. Bases para su desarrollo" que nombraremos Bases 2001, solo se concreta que los profesionales deben tener formación específica pero no se habla del número de horas. En la "Guía de Criterios de Calidad en Cuidados Paliativos" de 2002 ya se concreta que dicha formación específica tiene estar acreditada, aunque no precisa que sea formación avanzada.La "Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud" de 2007 y su actualización de 2011 (SNS 2007 y 2011) ya reflejan que la formación debe ser avanzada y estar acreditada.

Sin embargo, en el documento "Unidad de Cuidados Paliativos. Estándares y Recomendaciones" del Sistema Nacional de Salud de 2009 (SNS 2009) no se pide más que formación específica, sin concretar el nivel, y en el "Libro blanco sobre normas de calidad y estándares de cuidados paliativos de la Sociedad Europea de Cuidados Paliativos" de 2012 (EAPC 2012) aunque sí se aconseja que la formación sea avanzada, no se habla de la acreditación.En la Tabla 1 se señala el grado de formación específico que los distintos documentos marco aconsejan para los profesionales que se dedican a Cuidados Paliativos.

***TABLA 1**. Formación aconsejada para los profesionales según los documentos marco.*

	Específica	**Básica**	**Intermedia**	**Avanzada**	**Acreditada**	
Bases 2001	x					También dedicación específica
Guía 2002	x	x	x		x	Al menos el 50% intermedio/avanzada
RCMEM 2003				x	x	Al menos el responsable
SNS 2007 y 2011				x	x	
SNS 2009	x					Mayor nivel de formación
EAPC 2012	x			x		

En cuanto a la acreditación, la "Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud" de 2007 y su actualización de 2011 aconsejan que sean las Comunidades Autónomas las que dispongan de instrumentos de acreditación, pero no se dan orientaciones al respecto.

También en las Comunidades Autónomas se reflejan diferencias en relación con la formación que han de acreditar los profesionales de los equipos (Tabla 2). Andalucía propone la necesidad de formación específica, aunque lo que indica el Programa es formación adecuada y acreditada. La Comunidad Valenciana señala la necesidad de experiencia y/o formación intermedio-avanzada y el Plan de Canarias concreta, al igual que la Sociedad Española de Cuidados Paliativos, que el médico y la enfermera deben tener más de 140 horas de formación avanzada y el psicólogo y el trabajador social más de 40 horas.

TABLA 2. *Formación aconsejada para los profesionales según los Planes regionales de Cuidados Paliativos.*

	Extremadura	Madrid	Galicia	Cataluña	País Vasco	Murcia	Andalucía	Cantabria	Aragón	Baleares	Asturias	Valencia	Ceuta y Melilla	Castilla-La Mancha	Castilla y León	La Rioja	Canarias
Experiencia					x	x						x					
Específica			x			x	x			x	x		x			x	
Básica																	
Intermedia												x					
Avanzada	x	x		x				x	x					x	x		x
Acreditada			x	x		x	x	x							x		

Fuente: elaboración propia

En los planes de las Comunidades Autónomas se señalan ya algunas acciones de formación realizadas como fruto de las estrategias, como son la creación de una Cátedra de Cuidados Paliativos en la Universidad de Vic o la creación de una Diplomatura de Cuidados Paliativos en Valencia.

También se ponen en marcha con los planes, distintos programas de formación permanente:

- En el Plan de Extremadura se establecen criterios de metodología y contenidos de cursos de 370 horas para los profesionales de los equipos que van a crear.
- En la Comunidad de Madrid se establecen criterios de metodología, duración y contenidos de la formación de 2006 a 2010.
- En la Comunidad de Murcia se establecen criterios de metodología, duración y contenidos de la formación para tres años.
- En el Plan de Cantabria se organiza un curso básico de cinco créditos para profesionales de Atención Primaria y Urgencias y cursos de 350 horas para los profesionales de los nuevos recursos específicos.
- El Plan de Baleares afirma que se han realizado cursos, pero no especifica cuáles.
- En el Plan de Asturias se establecen criterios de metodología, duración y contenidos de la formación para los profesionales y se afirma que han recibido formación 734 cuidadores.
- La Comunidad de Valencia afirma en su Plan que han recibido formación 1378 profesionales y se crea una Diplomatura de Cuidados Paliativos.
- En Castilla y León se establecen criterios de metodología, duración y contenidos de la formación para los profesionales y se organiza un curso de Cuidados paliativos Pediátricos avanzado y acreditado.

4.3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

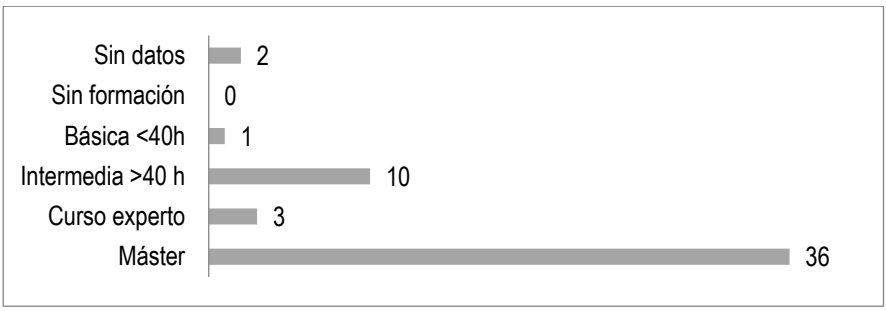
De los 27 recursos contactados en septiembre de 2017, el equipo de hospitalización a domicilio de Zamora quedó excluido del estudio, aunque estaba en el directorio del Plan regional ya que en la respuesta refirieron no realizar Cuidados Paliativos. De los recursos restantes solo uno (la

unidad de hospitalización de Ávila) no respondió, de modo que se ha alcanzado finalmente la participación de 25 (96%) de los 26 recursos de Cuidados paliativos de Castilla y león: 10 equipos de soporte domiciliario (ESD), cuatro equipos de hospitalización a domicilio (HAD) y 11 unidades de hospitalización (UCP). De las UCP, la Unidad de Los Montalvos en Salamanca integra ESD, UCP y equipo de atención psicosocial (EAPS) y la UCP Benito Menni de Palencia también dispone de ESD, por lo que el análisis de ESD se realiza sobre un total de 12[11].

A petición de algunos profesionales, se mantuvieron conversaciones personales, telefónicas o presenciales para detallar los objetivos y la sistemática de la encuesta. De septiembre de 2017 a marzo de 2018 se enviaron cuatro avisos (vía mail y/o telefónica) para recordar la importancia de completar la encuesta.

De los 53 médicos hay 39 (74%) con más de 140 horas de formación en Cuidados Paliativos (Gráfico 1). Además, de estos 39 profesionales con el equivalente a formación avanzada, ocho han completado rotaciones en unidades de Cuidados Paliativos y siete tienen formación específica en Cuidados Paliativos pediátricos.

***GRÁFICO 1**: Nivel de formación en Cuidados Paliativos de los médicos de las unidades de Castilla y León*



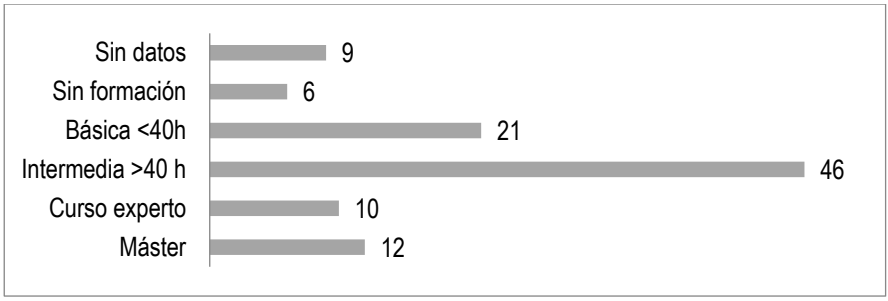
Fuente: elaboración propia

De las 106 enfermeras, 22 (21%) tiene más de 140 horas de formación específica en Cuidados Paliativos y, de estas, dos han realizado una

[11] Las respuestas recibidas están accesibles en la tesis doctoral de la que parte este estudio.

rotación específica en Cuidados Paliativos y cuatro tienen formación en Cuidados Paliativos pediátricos. De las que no tienen acreditado máster o curso experto hay dos que han hecho una rotación en una unidad y una con formación en Cuidados Paliativos pediátricos. La formación específica de las enfermeras se refleja en el Gráfico 2:

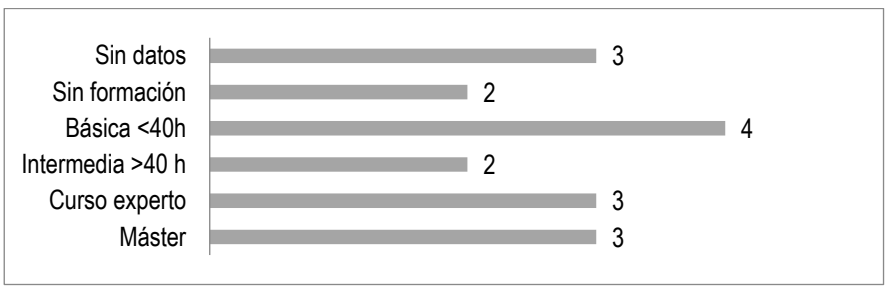
***GRÁFICO 2**. Nivel de formación en Cuidados Paliativos de las enfermeras de las unidades de Castilla y León.*



Fuente: elaboración propia

De los 17 psicólogos, seis (35%) tienen más de 140 horas en formación específica avanzada en Cuidados Paliativos. Tres de los que no tienen esta formación han completado una rotación hasta tres meses en una unidad de Cuidados Paliativos. El Gráfico 3 refleja la formación de los psicólogos:

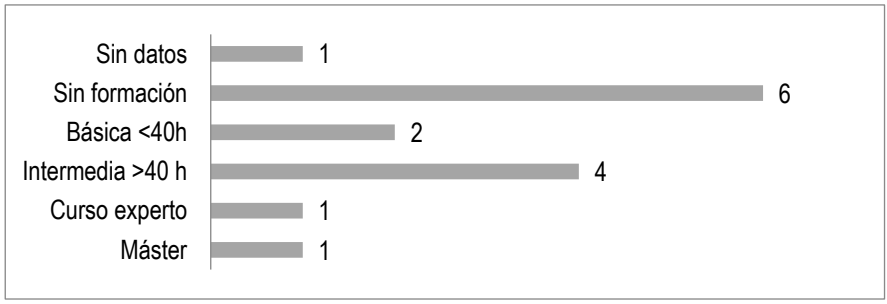
***GRÁFICO 3**. Nivel de formación en Cuidados Paliativos de los psicólogos de las unidades de Castilla y León.*



Fuente: elaboración propia

Por último, como se refleja en el Gráfico 4, dos (13%) de los 15 trabajadores sociales tiene más de 140 horas en formación específica avanzada en Cuidados Paliativos.

***GRÁFICO 4**. Nivel de formación en Cuidados Paliativos de los trabajadores sociales de las unidades de Castilla y León.*



Fuente: elaboración propia

El 72% de los recursos reflejan que se realizan actividades formativas realizadas desde la unidad para el propio equipo de Cuidados Paliativos y que consisten, sobre todo, en sesiones clínicas.

El 88% de los recursos refleja que se orienta a otros profesionales con sesiones y talleres en Centros de Salud y actividades específicas con los que rotan en la unidad.

En el 68% de los recursos se llevan a cabo rotaciones de otros profesionales, que en casi todos los recursos son rotaciones de un mes de duración para médicos y enfermeras residentes. En el caso de los psicólogos las rotaciones son uno a cinco meses. Solo en Los Montalvos rotan profesionales de trabajo social. Varios recursos reflejan que reciben también alumnos de Medicina, Enfermería y de cursos de postgrado.

5. DISCUSIÓN

Con respecto a la formación requerida hay gran disparidad entre lo que se considera conveniente o necesario para impartir una buena atención. Las Bases de 2001 y el Libro Blanco de la Sociedad Europea de Cuidados Paliativos solo concretan que tiene que ser formación específica.

Los demás documentos marco piden formación específica avanzada. La Estrategia en Cuidados paliativos del sistema Nacional de Salud y su Actualización señalan que la formación tiene que estar acreditada pero no concreta mecanismos de acreditación, sino que delega en las Comunidades Autónomas que dispongan de instrumentos de acreditación. Hay también poca homogeneidad en cuanto a los criterios formativos para los profesionales en los 17 Planes regionales; 16 piden formación específica (ocho concretan que debe ser avanzada y el de Valencia pide experiencia y/o formación de nivel intermedio). En el Plan de País Vasco no se exige especialización, pero sí experiencia y un grado de capacitación adaptado a la complejidad. Solo seis planes concretan que la formación debe estar acreditada.

Ha sido difícil identificar los recursos existentes en la Comunidad para contactar con ellos pues en las fuentes empleadas (el Directorio de la Sociedad Española de Cuidados Paliativos, el plan regional de Castilla y León y el Observatorio de Cuidados Paliativos de Castilla y León) figuraban recursos diferentes.

No existen tampoco criterios unificados a la hora de definir lo que se considera formación avanzada o intermedia, en cuanto a número de horas o titulación por lo que se refleja mucha disparidad en la capacitación de los distintos profesionales, en función de su Comunidad Autónoma.

La encuesta aporta los datos que han respondido los responsables de los diferentes equipos. Hemos optado por contactar con el responsable del equipo porque la calidad global de los datos es mayor cuando es una sola persona (que los conoce) la que los introduce que, si hubiésemos pedido a cada profesional que participara individualmente en la encuesta, donde hubiésemos tenido que asumir una pérdida de datos mucho mayor. No se puede considerar que lo que se aporta es una visión aislada e individual ya que en varios equipos la han rellenado junto con otros profesionales del equipo. Somos conscientes de que la calidad de los datos es limitada ya que no están contrastados: son los que aportan las diferentes unidades. No resultaría factible ni tampoco ético realizar una fiscalización o control de las respuestas a la que propiamente no tenemos derecho. Si hay que asumir algún sesgo sería más el sesgo favorable de agrandar las propias capacidades o el de justificar unos datos que

pudieran ser mejorables antes que el sesgo reivindicativo de mostrar carencias que habría que achacar a otros: los profesionales tenían conciencia de que se trataba de un estudio global por lo que tendría poco sentido intentar mostrar limitaciones externas pensando que quien las valore pondría los medios para corregirlas o para poner en evidencia al gestor.

En todo caso, a pesar de las limitaciones, esta encuesta es la primera aproximación al perfil de los profesionales y al modo de trabajar de los equipos de Cuidados Paliativos en Castilla y León, y mostramos abiertamente nuestro sentimiento de gratitud a todos los profesionales por su colaboración.

Casi todos los planes hablan de la necesidad de formación para los profesionales de las unidades específicas de Cuidados Paliativos, pero no hay acuerdo claro a la hora de concretar el tipo de formación. Nos quedamos con la recomendación de la Sociedad Española de Cuidados Paliativos, que señala que en las unidades específicas de Cuidados Paliativos al menos un médico y una enfermera deberían superar las 140 horas de formación en Cuidados Paliativos, lo que se correspondería con formación avanzada en Cuidados Paliativos, y al menos un psicólogo y un trabajador social superar 40 horas.

Según las encuestas realizadas, en todos los recursos de Cuidados Paliativos de Castilla y León (menos en el ESD de León) hay uno o varios profesionales que tienen formación de máster o curso experto en Cuidados Paliativos. En conjunto, el 75% de los médicos tiene formación avanzada (máster o curso experto) en contraste con el 21% de las enfermeras, el 35% de los psicólogos y el 13% de los trabajadores sociales. En todos los recursos excepto en tres hay algún médico con formación específica avanzada y en 14 hay alguna enfermera con este tipo de formación en Cuidados Paliativos. De los 14 recursos con psicólogo solo en seis estos profesionales alcanzan el nivel de formación específica intermedia establecido por la Sociedad Española de Cuidados Paliativos y de los 12 recursos con trabajador social solo en cinco refieren haber recibido esta formación.

Aunque realmente haya una sistemática de trabajo en equipo, la responsabilidad y, de ordinario, el mando en los equipos de Cuidados

Paliativos sigue recayendo en el médico que es, además, el profesional que tiene mayor formación, más experiencia y un contrato más sólido.

6. CONCLUSIONES

Todas las Comunidades Autónomas en España, han establecido algún criterio con respecto a la formación necesaria de los profesionales de la salud que trabajan en las unidades de Cuidados Paliativos, pero existe una gran diversidad de criterio en cuanto al nivel de formación de unos territorios a otros. El perfil de esta formación y los sistemas de formación permanente se concretan de manera muy diferente.

En Castilla y León el grado de cumplimiento de las recomendaciones de la Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud es elevado y Castilla y León es pionera en la acreditación específica de profesionales pues desde marzo de 2019 se creó la categoría profesional para los médicos, aunque aún no se han cubierto las plazas.

El 75% de los médicos que trabajan en unidades específicas de Cuidados Paliativos tiene formación avanzada pero no es así con el resto de los profesionales, pues solo alcanzan ese nivel de formación el 21% de las enfermeras, el 35% de los psicólogos y el 13% de los trabajadores sociales.

En todos los recursos excepto en tres, hay algún médico con formación específica avanzada y en 14 hay alguna enfermera con este tipo de formación avanzada en Cuidados Paliativos.

De los 14 recursos con psicólogo, solo en seis, estos profesionales alcanzan el nivel de formación específica al menos intermedia y de los 12 recursos con trabajador social solo en cinco los trabajadores sociales tienen formación intermedia o avanzada.

7. REFERENCIAS

Asociación Española Contra el Cáncer. (s.f.) https://www.aecc.es/es

Asamblea Mundial de la Salud. (2014) Fortalecimiento de los cuidados paliativos como parte del tratamiento integral a lo largo de la vida. https://bit.ly/3C89DFR

Centeno Cortés, C., Azaola Estevez, B., Huarte Artigas, P., Lama Gay, M., Martínez García, M., Meléndez Gracia, A., & Salgado Pascual, E. (2009). *Guía de Recursos de Cuidados Paliativos en Navarra*. Servicio Navarro de Salud.

Consejería de Sanidad y Consumo. (2005). *Plan Integral de Cuidados Paliativos de la Comunidad de Madrid 2005-2008*. Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad y Consumo.

Departamento de Salud y Consumo. Gobierno de Aragón. (2009). *Programa de Cuidados Paliativos de Aragón*. Deparatamento de Salud y Consumo. Gobierno de Aragón.

Generalitat de Cataluña. Departament de Salut. (2006). *Pla Director Sociosanitari*. Direcció General de Planificació i Avaluació.

Generalitat Valenciana. Consellería de Sanitat. (2010). *Plan integral de cuidados paliativos de la Comunitat Valenciana 2010-2013*. Generalitat. Consellería de Sanitat.

Gobierno de Cantabria. (2008). *Programa integral atención paliativa Cantabria*. Gobierno de Cantabria. Consejería de Sanidad. http://saludcantabria.es/index.php/programa-integral-de-cuidados-paliativos

Gobierno de la Rioja. (2018). *Plan de Cuidados Paliativos de La Rioja*. Gobierno de la Rioja.

Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. (2006). Plan de Cuidados Paliativos. Atención a pacientes en la fase final de la vida. CAPV, 2006-2009. Gobierno Vasco.

Gómez-Batiste, X., Blay, C., Martínez-Muñoz, M., Lasmarías, C., Vila, L., Espinosa, J., Costa, X., Sánchez-Ferrin, P., Bullich, I., Constante, C., & Kelley, E. (2016). The Catalonia WHO Demonstration Project of Palliative Care: Results at 25 Years (1990-2015). *Journal of Pain and Symptom Management*, 52(1), 92–99. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2015.11.029

Govern de les Illes Ballears. (2009). *Estrategia de Cuidados Paliativos de las Illes Balears 2009-2014*. Direcció General de Planificació i Finançament. Consellería de Salut i Consum.

Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). https://www.ine.es/

Instituto Nacional de Gestión Sanitaria. (2011). *Plan Integral de Cuidados Paliativos (2011-2014)*. Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.

Junta de Andalucía. (2007). *Plan Andaluz de Cuidados Paliativos 2008-2012*. Conserjería de Salud.

Junta de Castilla y León. (2017). *Plan de Cuidados Paliativos de Castilla y León 2017-2020*. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad.

Junta de Extremadura. Consejería de Sanidad y Consumo. (2002). *Programa Marco Cuidados Paliativos*. Junta de Extremadura.

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (s.f.). https://www.mscbs.gob.es/

Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. (2011). *Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud. Actualización 2010-2014*. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2001). *Plan Nacional de Cuidados Paliativos. Bases para su desarrollo*. Ministerio de Sanidad y Consumo.

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2007). *Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud*. Ministerio de Sanidad y Consumo.

Ministerio de Sanidad y Consumo, Grupo de calidad de la SECPAL, y Donabedian, F. A. (2002). *Guía de Criterios de Calidad en Cuidados Paliativos*. Ministerio de Sanidad y Consumo.

Ministerio de Sanidad y Politica Social. (2009). *Unidad de Cuidados Paliativos. Estándares y Recomendaciones.* Ministerio de Sanidad y Política Social.

Observatorio de Cuidados Paliativos de Castilla y León. (s.f.) http://www.observatoriodepaliativos.org/

Organización Mundial de la Salud. (2004). *Hechos sólidos Cuidados paliativos*. World Health Organization.

Radbruch, L., Payne, S., Bercovitch, M., Caraceni, A., De Vlieger, T., Firth, P., Hegedus, K., Nabal, M., Rhebergen, A., Schmidlin, E., Sjogren, P., Tishelman, C., Wood, C., y De Conno, F. (2009). White Paper on standards and norms for hospice and palliative care in Europe: part 1. *European Journal of Palliative Care*, *16*(6), 278–289.

Radbruch, L., Payne, S., Bercovitch, M., Caraceni, A., De Vlieger, T., Firth, P., Hegedus, K., Nabal, M., Rhebergen, A., Schmidlin, E., Sjogren, P., Tishelman, C., Wood, C., y De Conno, F. (2010). White Paper on standards and norms for hospice and palliative care in Europe: part 2. *European Journal of Palliative Care*, *17*(1), 22–33.

Red de Expertos y Profesionales de Cuidados Paliativos. (2016). *Estrategia Regional de Cuidados Paliativos de Castilla-La Mancha 2016-2020*. Consejería de Sanidad de Castilla-La Mancha.

Representantes Ministeriales del Consejo de Europa. (2003). Recomendación Rec (2003) 24 del Comité de Ministros de los estados miembros sobre organización de cuidados paliativos Adoptada por el Comité de Ministros el l2 de noviembre de 2003 en la 860ª Reunión de Representantes Ministeriales. https://bit.ly/3WP8lqY

Rivera, A. (2009, March 3l). Atapuerca cuidó de Benjamina. *El País*, 2. https://bit.ly/3FY5R2I

Sánchez-Gutiérrez, M. E. (2020). *Implantación y desarrollo de los cuidados paliativos en Castilla y León*. (Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid), Repositorio Institucional UVA. https://bit.ly/3G8Gifu

SECPAL Sociedad Española de Cuidados Paliativos. (n.d.). Sociedad Española de Cuidados Paliativos. Retrieved June 15, 2019, from https://www.secpal.com/

Servicio Canario de Salud. (2018). *Estrategia en Cuidados Paliativos de Canarias*. Servicio Canario de Salud.

Servicio de Salud del Principado de Asturias. (2009). *Estrategia de Cuidados Paliativos para Asturias*. Dirección de Servicios Sanitarios. Subdirección de Gestión Clínica y Calidad. Servicio de Salud del Principado de Asturias.

Servicio Murciano de Salud. (2007). *Plan Integral de Cuidados Paliativos*. Servicio Murciano de Salud.

Sociedad Española de Cuidados Palitivos (s.f.) https://www.secpal.org/

Sociedad Española de Cuidados Paliativos. (2012). Libro blanco sobre normas de calidad y estándares de cuidados paliativos de la Sociedad Europea de Cuidados Paliativos. https://bit.ly/3WzK60x.

Sociedad Española de Cuidados Paliativos, Ministerio de Sanidad y Consumo, y Fundación Avedis Donabedian. (2006). *Indicadores y estándares de calidad en Cuidados Paliativos*. Sociedad Española de Cuidados Paliativos.

Tristán, R. M. (2010, October l3). El abuelo de Atapuerca. *Elmundo.Es*. https://bit.ly/3Vy7gDl.

Worldwide Palliative Care Alliance. (2014). *Global atlas of palliative care at the end of life*. Worldwide Palliative Care Alliance.

Xunta de Galicia. (2006). *Plan Galego de Coidados Paliativos*. Xunta de Galicia. Consellería de Sanidade. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

INCLUSIÓN DE LOS CUIDADOS PALIATIVOS EN LOS ESTUDIOS DE GRADO Y POSTGRADO DE LAS UNIVERSIDADES DE CASTILLA Y LEÓN

MARÍA ELENA SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ
Universidad de Burgos

1. INTRODUCCIÓN

Los Cuidados Paliativos, como nos recuerda la Asociación Europea de Cuidados Paliativos, "son el cuidado total y activo de los pacientes cuya enfermedad no responde a tratamiento curativo" (Sociedad Española de Cuidados Paliativos, 2012).

Desde que hay registros históricos, las ciencias médicas han evolucionado y la investigación y la tecnología han hecho que nos centremos más en curar que en cuidar. Pero siempre los cuidados y el alivio han acompañado al ser humano en el entorno de su núcleo familiar y social.

En la actualidad, cada vez está más justificada la necesidad mejorar la oferta y la organización de los Cuidados Paliativos pues es mayor el número de personas que requieren este tipo de cuidados. El envejecimiento de la población y el aumento de la esperanza de vida gracias a una mejor atención sanitaria hacen necesario un desarrollo de este modelo de atención, y por lo tanto que los profesionales de la salud reciban una formación profunda y adecuada para poder impartir unos cuidados de calidad.

Según la Organización Mundial de la Salud:

> "La asistencia paliativa es un enfoque que busca mejorar la calidad de vida de los pacientes y sus familias al afrontar los problemas asociados con una enfermedad potencialmente mortal, gracias a la prevención y el alivio del sufrimiento por medio de la identificación temprana, la evaluación y el tratamiento impecables del dolor y otros problemas físicos, psicosociales y espirituales" (World Health Organization, 2004).

Esta definición de la Organización Mundial de la Salud se completa además con los siguientes principios sobre los cuidados Paliativos:

> "Proporcionan alivio del dolor y otros síntomas.
>
> Reafirman la vida y consideran la muerte como un proceso normal.
>
> No pretenden acelerar o retrasar la muerte.
>
> Integran los aspectos psicológicos y espirituales de la asistencia al enfermo.
>
> Ofrecen un sistema de apoyo para ayudar a los pacientes a mantener una vida activa hasta la muerte.
>
> Ayudan a la familia a hacer frente a la enfermedad del paciente y al duelo.
>
> Emplean el trabajo en equipo para abordar las necesidades de los pacientes y sus familias.
>
> Buscan mejorar la calidad de vida y también pueden influir positivamente en el curso de la enfermedad.
>
> Son aplicables en los inicios de la enfermedad, junto con otras terapias que procuran prolongar la vida, como la quimioterapia o la radioterapia.
>
> Incluyen la investigación para conocer y tratar mejor las complicaciones".

Este concepto de Cuidados paliativos es amplio y abarca muchas materias de conocimiento, no solamente sobre técnicas médicas sino aptitudes humanas y filosóficas que requieren ser aprendidas y profundizar en ellas para poder ayudar a los pacientes en unos momentos tan delicados como son los del final de la vida y la enfermedad terminal. En este sentido parece claro que está justificado el tema de este trabajo que consiste en hacer un estudio de cómo se están explicando los Cuidados Paliativos en las Universidades de Castilla y León para favorecer así que los profesionales de la salud puedan ofrecer una atención de calidad en estos momentos trascendentales de la vida de las personas por las que todos tendremos que pasar, necesitando en mayor o menor medida los Cuidados Paliativos. Parte de los datos de este trabajo se han tomado de la tesis doctoral inédita de la autora (Sánchez-Gutiérrez, M.E., 2020).

1.1. Docencia en Cuidados Paliativos a nivel mundial desde la Universidad

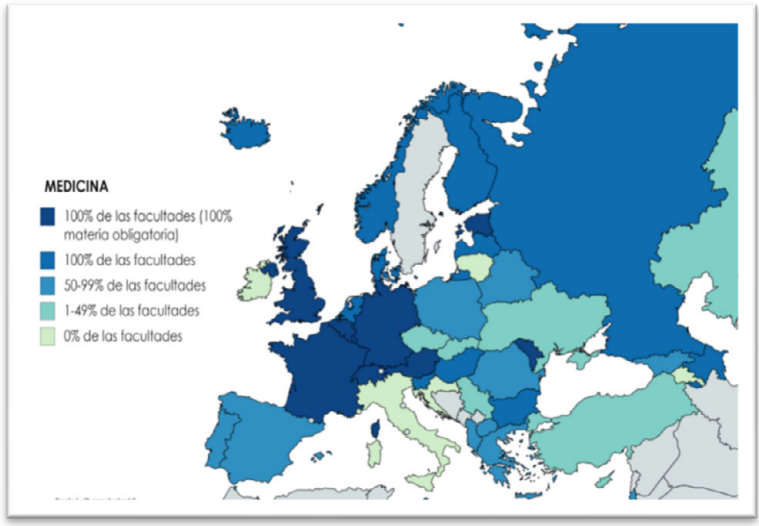
Existe consenso mundial (Worldwide Palliative Care Alliance, 2014), sobre la necesidad de fomentar la formación en Cuidados Paliativos de todos los profesionales de la salud y son ya numerosas las Universidades con docencia específica en Cuidados Paliativos.

Según los datos aportados por el Instituto de Cultura y Sociedad de la Universidad de Navarra en colaboración con la *International Association for Hospice and Palliative Care*, a partir de los Atlas publicados sobre el desarrollo de los Cuidados paliativos en Europa (Centeno et ál., 2013), (Natalia et ál., 2019), América Latina (Pastrana et ál., 2013), África (Rhee et ál., 2017) y Mediterráneo Oriental (Osman et ál., 2017), se puede ofrecer una imagen aproximada de los países que han incorporado la docencia de Cuidados Paliativos a nivel universitario.

En Europa (a pesar de la gran variabilidad que se refleja en la Figura 1), son numerosas ya las Universidades con docencia específica de Cuidados Paliativos en el Grado de Medicina, algo que facilita que se esté creando un sustrato de enseñanza cualificada en Cuidados Paliativos (Carrasco et ál., 2015), aunque en muchos otros países la docencia es optativa o aún no se ha implantado.

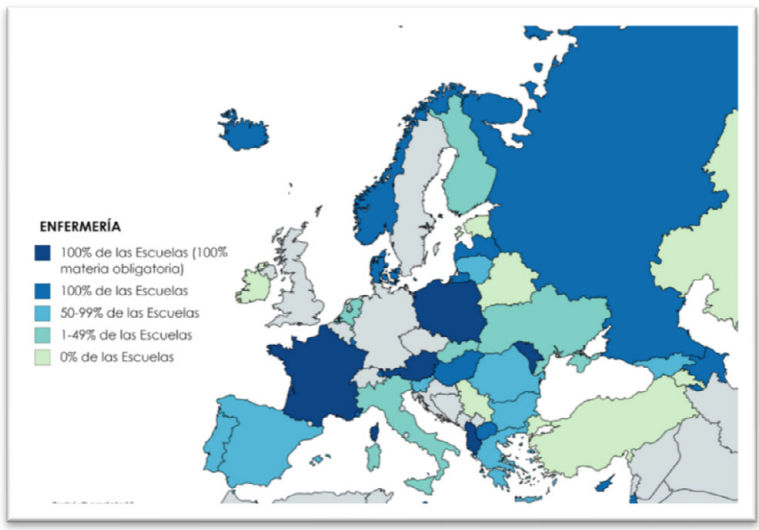
En las facultades de Enfermería (Figura 2), la implantación es algo menor y, en ambos casos, tanto para Enfermería como para Medicina, no hay un acuerdo común sobre cuáles son los componentes de la capacitación necesaria, existiendo gran variabilidad entre los programas y por tanto en la cualificación y el perfil de los profesionales.

FIGURA 1. *Inclusión de los Cuidados Paliativos en los estudios de Medicina de las distintas Universidades europeas.*



Fuente: elaboración propia

FIGURA 2. *Inclusión de los Cuidados Paliativos en los estudios de Enfermería de las distintas Universidades europeas.*



Fuente: elaboración propia

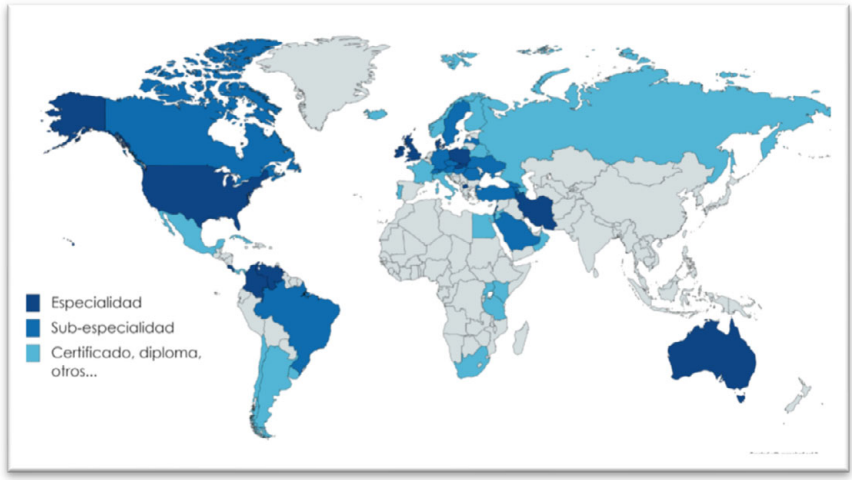
En América Latina hay países, como Cuba o Uruguay, en los que se imparten Cuidados Paliativos en el 100% de las Facultades de Medicina. En el resto de los países se imparte en alguna Facultad (sin especificar si es como materia obligatoria u opcional) salvo en cuatro, en los que aún no consta que haya docencia específica (Pastrana et ál., 2013).

En el Mediterráneo Oriental, se imparten Cuidados Paliativos en las facultades de Medicina de únicamente cuatro países (Omán, Líbano, Jordania y Pakistán) y no existe docencia de Cuidados Paliativos en Escuelas de Enfermería (Osman et ál., 2017).

Aunque a nivel mundial, hay ya muchas Universidades que entre sus programas formativos han incorporado la atención paliativa, sin embargo no hay un acuerdo común todavía sobre cuáles son los componentes de la capacitación necesaria (Worldwide Palliative Care Alliance, 2014). El perfil de la atención y las competencias de los profesionales de Cuidados Paliativos varían mucho de un país a otro (e incluso dentro de los mismos países). Esto se debe no solo a los recursos y las necesidades específicas de cada área, sino también al origen y capacitación de los pioneros que lo impulsaron en cada zona (desde la Oncología, la Medicina Interna, la Geriatría, las Unidades de Dolor,…), a la falta de homogeneidad y a los desequilibrios formativos (Sanz Rubiales et ál., 2020).

El Reino Unido es el primer país en el que fue reconocida la Medicina Paliativa como una especialidad médica en 1987, seguido de Irlanda en 1995 y Polonia en 1999. Desde entonces, hay ya muchos otros países que tienen algún tipo de certificación de estos estudios o están en proceso (Centeno et ál., 2015) aunque hay una gran variabilidad entre los programas formativos de los distintos países (Natalia et ál., 2019). Como se refleja en la Figura 3 hay aún muchos países en los que la formación especializada en Cuidados Paliativos sigue sin estar regulada.

FIGURA 3. *Programas de especialización en Medicina Paliativa.*



Fuente: elaboración propia

1.2. DOCENCIA EN CUIDADOS PALIATIVOS EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA

En 2007, según los datos de la Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud, solo en una de las 28 Facultades de Medicina españolas se cursaban Cuidados Paliativos como materia obligatoria y en otras nueve como optativa (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007). En 2012, en el 51% de las Facultades de Medicina existe ya una asignatura de Cuidados Paliativos; en seis como asignatura específica (con un número de créditos entre tres y seis) y en otras 14 junto con otras materias como Oncología o Geriatría. De estas 20 Universidades donde se cursan los Cuidados Paliativos, en 14 de ellas se trata de asignaturas obligatorias (Vaquero Cruzado y Centeno Cortés, 2014).

En 2007, de las 92 Escuelas de Enfermería, solo era obligatoria la asignatura de Cuidados Paliativos Cuidados Paliativos en dos, de libre configuración en cuatro y optativa en 49 (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007). En 2011, las 112 Escuelas de Enfermería tienen entre sus *curricula* alguna materia de Cuidados Paliativos o al menos se tratan los Cuidados Paliativos junto con otras materias (Vallés Martínez y García Salvador, 2016). En el 63% es asignatura específica y en el resto se

imparte como un módulo dentro de otras asignaturas (como Enfermería geriátrica, Cuidados enfermeros en el adulto, Cuidados en situaciones críticas…). De las 71 escuelas donde se cursa como asignatura específica, en 55 es materia obligatoria. El número de créditos cursados varía con una media de cinco cuando la asignatura es obligatoria y de cuatro cuando es optativa.

Aunque como se refleja, cada vez son más las Universidades que incluyen los Cuidados Paliativos en sus programas de estudios de Grado, hay una amplia variabilidad en contenidos, sistemática y carga docente. Hay también poca homogeneidad en función de las Comunidades Autónomas. En Extremadura y La Rioja, por ejemplo, es obligatoria mientras que no lo es en Asturias, Cantabria, Aragón, Castilla-La Mancha, Baleares o Canarias.

En 2018 hay en España, numerosos estudios de postgrado en Cuidados Paliativos (Guanter, 2018):

> Seis másteres oficiales y diez títulos propios de 60 créditos cada uno
>
> Un curso postgrado en Atención enfermera en Cuidados Paliativos, en la Universidad de Barcelona
>
> Cuatro cursos de Experto en Cuidados Paliativos de 30 créditos cada uno: Universidad de la Rioja, Universidad Europea de Madrid y dos en la Universidad de Huelva
>
> Dos cursos de Experto en Cuidados Paliativos de 20 créditos de la Universidad Europea Miguel de Cervantes.

Los cursos máster son los siguientes:

> "Tratamiento de soporte y Cuidados Paliativos en el enfermo oncológico", de la Universidad de Salamanca.
>
> "Cuidados Paliativos", de la Universidad Pontificia de Comillas.
>
> "Cuidados de salud para la promoción de la autonomía de las personas y la atención a los procesos del fin de vida", de la Universidad de Granada.
>
> "Atención Paliativa a personas con enfermedades avanzadas", de la Universidad de Vic.
>
> "Cuidados al final de la vida (tanatología)", de la Universidad de La Laguna

"Cuidados paliativos pediátricos", de la Universidad Internacional de la Rioja.

Los títulos propios de 60 créditos son los siguientes:

"Cuidados Paliativos" (on-line), de la Universidad de Valladolid

"Máster de Cuidados Paliativos y tratamiento de soporte del enfermo neoplásico", de la Universidad Autónoma de Madrid.

"Cuidados Paliativos" (on-line), de la Universidad de Sevilla.

"Cuidados oncológicos y paliativos", de la Universidad de Huelva.

"Atención paliativa integral a personas con enfermedad avanzada", de la Universidad Autónoma de Barcelona.

"Cuidados Paliativos" (online), de la Universidad de Valencia.

"Atención integral en Cuidados Paliativos", de la Universidad del País Vasco.

"Cuidados Paliativos", de la Universidad Rey Juan Carlos.

"Enfermedad crónica avanzada y atención paliativa", de la Universidad Antonio de Nebrija.

"Cuidados paliativos", de la Universidad Europea Miguel de Cervantes.

Se han dotado además dos cátedras específicas de Cuidados Paliativos[12]: la Cátedra WeCare: Atención al final de la vida de la Universidad Internacional de Cataluña, y la Cátedra de Cuidados Paliativos de la Universidad de Vic. También se desarrollan tesis doctorales dentro de diferentes programas de doctorado de las universidades de Santiago de Compostela, Barcelona, Valladolid, así como en programas específicos de enfermería en la Universidad Jaume I de Castellón o en la Universidad de Navarra (Guanter, 2018).

Desde el Sistema Nacional de Salud, tanto en la "Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud" (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2007) como en su actualización (Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad, 2011), se insiste en la necesidad de este tipo de acreditar los estudios de Cuidados Paliativos pero no se

[12] Colaboración entre la Universidad y otras entidades públicas y privadas para la generación de conocimiento científico y su trasferencia a la sociedad.

crea un marco común para hacerlo sino que se delega en las Comunidades Autónomas para que sean ellas las que dispongan de instrumentos de acreditación.

A pesar de estas orientaciones y del desarrollo existente, en España sigue sin existir una Especialidad o un Área de Capacitación en Cuidados Paliativos, lo que dificulta que los profesionales con experiencia y formación en Cuidados Paliativos puedan optar a plazas específicas y, con ello, que los enfermos sean atendidos por los profesionales mejor capacitados.

Desde las Comunidades Autónomas solo Extremadura, Castilla y León desde 2019 y Canarias tienen algún tipo de acreditación (infoPaliativos, s.f.).

En el caso de Extremadura, desde 2011, los puestos de médicos y enfermeros de Cuidados Paliativos son ocupados por profesionales que desarrollaban su labor en ese campo, mediante un proceso de singularización de plazas.

Es de destacar en este sentido el paso dado por la Sanidad de Castilla y León al reconocer en 2019 la categoría de "Médico de Cuidados Paliativos" (Boletín Oficial de Castilla y León, 2019), es decir, "una categoría profesional específica que concrete las funciones que deben desarrollar y responda con la máxima calidad y eficiencia a la asistencia que requieren los/las pacientes que demandan su atención". De momento se ha reconocido la categoría solo para los médicos y aún no se han llegado a cubrir esas plazas pues está pendiente el desarrollo normativo de la ley, así que aún queda camino por recorrer, tanto para la culminación del proceso como para que se aplique también este tipo de acreditación a los demás profesionales que integran los equipos de Cuidados Paliativos. En el caso de Enfermería, existe una bolsa de empleo específica para sustituciones, pero no para la adjudicación de plazas en propiedad.

En Canarias (Rodríguez, 2019), también está en proceso el reconocimiento de la categoría de "Médico de Cuidados Paliativos".

Puesto que aún no hay un marco estatal que garantice un desarrollo homogéneo, desde las Sociedades Científicas se trabaja para impulsar algún tipo de Acreditación en Cuidados Paliativos: en 1995 la Sociedad Española de Cuidados Paliativos presentó una propuesta de currículo de

Cuidados Paliativos (Sociedad Española de Cuidados Paliativos, 1995) y en 1999 empezaron los contactos entre Ministerio de Sanidad y Sociedad Española de Cuidados Paliativos para que Cuidados Paliativos fuera considerado un Área de Capacitación (Hernansanz de la Calle, 2000), algo que aún no se ha logrado. También desde la Sociedad española de Cuidados Paliativos se han publicado en 2013 dos monografías en torno a la acreditación en Enfermería (Sociedad Española de Cuidados Paliativos, 2013) y Psicología (Soler Saiz y Lacasta Reverte, 2013).

2. OBJETIVOS

- En esa línea, el objetivo principal de este trabajo es analizar cómo se ha ido incorporando la formación en Cuidados Paliativos en los programas formativos de las distintas universidades de Castilla y León, para los grados de Medicina, Enfermería, Psicología y Trabajo Social, pues son estas cuatro disciplinas las que participan de manera más generalizada en los equipos interdisciplinares de CP.
- Como objetivo secundario se pretende valorar si desde 2019 a 2023 ha crecido la inclusión de la materia de Cuidados Paliativos en los programas de estudios.

3. METODOLOGÍA

De todas las universidades públicas y privadas de Castilla y León se han analizado las siguientes variables:

- Existencia de asignatura de Cuidados Paliativos en Medicina, Enfermería y Psicología, carga docente, distribución de las asignaturas en bloques de conocimiento y si es obligatoria u optativa.
- Existencia de formación universitario postgrado sobre Cuidados Paliativos

3.1. ESTUDIOS PREGRADO

Se han revisado los planes de estudio de los grados de Medicina, Enfermería, Trabajo Social y Psicología de las Facultades y Escuelas de Castilla y León. El listado de las universidades se elaboró gracias al Registro de Universidades, Centros y Títulos de la web del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (*Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte*, s.d.). La búsqueda de los planes de estudios se realizó en febrero de 2019, en las páginas web oficiales de cada uno de los centros. Se ha repetido en enero de 2023 para valorar si la integración de los Cuidados Paliativos en los distintos grados ha ido creciendo y si los programas han cambiado.

Las asignaturas específicas se seleccionaron mediante la denominación: "medicina paliativa" o "cuidados paliativos" o "enfermo terminal". Se recogen datos sobre la presencia o no de la asignatura, la obligatoriedad, número de créditos, el curso en el que se estudia y los programas de las asignaturas.

3.2. ESTUDIOS POSTGRADO

La búsqueda de los estudios de postgrado de las Facultades de Medicina, Enfermería, Trabajo Social y Psicología de las Facultades y Escuelas de Castilla y León se llevó a cabo en las páginas web oficiales de cada uno de los centros en febrero de 2019. Se identificó la existencia o no de Máster o Título Propio en materias referentes a "medicina paliativa" o "cuidados paliativos" o "enfermo terminal". Se recogen datos sobre el perfil del curso (en línea o presencial) y el número de créditos. También se ha repetido la búsqueda en enero de 2023 para valorar la existencia de nuevos cursos).

4. RESULTADOS

4.1. ESTUDIOS PREGRADO

En Castilla y León se imparten estudios de Medicina en dos Universidades: Valladolid y Salamanca.

En ambas se imparte Cuidados Paliativos dentro de una asignatura obligatoria, aunque no es una asignatura específica de Cuidados Paliativos ya que se integra con Oncología. No se ofrecen prácticas, aunque sí se imparten seminarios en el aula.

En la Universidad de Valladolid se trata de una asignatura obligatoria que se imparte en el segundo cuatrimestre de quinto curso. En 2019, además de 13 temas específicos de oncología, se imparten seis temas sobre medicina paliativa en el paciente oncológico (conceptos básicos, control de síntomas, alivio del dolor, opioides, comunicación con el enfermo terminal y urgencias en medicina paliativa), y otro sobre bioética y los principales dilemas éticos del final de la vida. En 2023, de los 22 temas que componen la asignatura, hay 19 temas específicos de oncología, un tema de introducción y dos temas en los que se tratan Cuidados Paliativos (alivio de síntomas generales y locales y dolor oncológico).

En la Universidad de Salamanca, se trata también de una asignatura obligatoria de seis créditos que se imparte en sexto curso.

Se imparte en el segundo cuatrimestre de sexto curso y además de 26 temas específicos de oncología, se imparten seis temas sobre medicina paliativa en el paciente oncológico (conceptos básicos, información y comunicación, tratamiento del dolor, infecciones, dos sobre control de síntomas, y uno sobre infecciones). No ha cambiado el programa entre 2019 y 2023.

Hay 11 Escuelas de Enfermería en las Universidades de Castilla y León y el programa docente incluye una asignatura de Cuidados Paliativos en seis de ellas: en las de Salamanca, Zamora y Ávila (dependientes de la Universidad de Salamanca), en las de León y Ponferrada (que dependen de la Universidad de León) y en la de la Universidad Católica de Ávila. En Enfermería las asignaturas sobre Cuidados Paliativos sí son específicas, pero, al igual que en Medicina, las guías de las asignaturas no señalan periodos específicos de prácticas dentro de los estudios impartidos. No ha habido cambios en la inclusión de esta asignatura de 2019 a 2023.

En todas las facultades consta de tres créditos y es obligatoria en todas menos en la Universidad Católica de Ávila, donde está entre las materias

optativas.Se cursa en el tercer curso de Enfermería en las Universidades de León y Ponferrada y en cuarto curso en las Universidades de Ávila, Salamanca y Zamora.En la Universidad de Burgos, se cursa dentro de la asignatura de Enfermería de Urgencias y Cuidados críticos, en el tercer curso, con una carga docente de 10 horas. Los programas no han cambiado en ninguna de las Universidades entre 2019 y 2023.

Las Universidades que dependen de la Universidad de Salamanca (Salamanca, Ávila y Zamora), comparten el mismo programa que comprende tres bloques: una parte sobre aspectos fundamentales de los Cuidaos Paliativos con 4 temas (generalidades, características de la enfermedad terminal, instrumentos básicos para el control de síntomas y aspectos organizativos), un segundo bloque sobre síntomas y cuidados de Enfermería con 9 temas (fármacos, vía subcutánea, dolor, síntomas digestivos, respiratorios, neuropsicológicos, urológicos, dermatológicos y urgencias en Cuidados Paliativos), y un tercer bloque sobre aspectos psicosociales que incluye 4 temas (comunicación, cuidados de confort, claudicación familiar y duelo y sedación).

Las universidades de León y Ponferrada comparten también el mismo programa y tampoco ha habido cambios en los mismos durante estos años. Consta de seis temas: perspectiva histórica, enfermedad terminal, control de síntomas, tratamiento del dolor, comunicación y atención a la familia.

El programa de la Universidad Católica de Ávila consta de dos partes, una primera parte sobre aspectos generales con 4 temas (metodología del cuidado, actitudes ante la muerte, situación actual de los Cuidados Paliativos y modelos organizativos y valoración del paciente) y una segunda parte con 9 temas sobre detección y abordaje desde la perspectiva enfermera (dolor, problemas respiratorios, alimentación, eliminación, higiene, descanso, necesidades psicológicas y espirituales, familia y duelo y dignidad al final de la vida). En la programación revisada en 2023 figura como asignatura no activa.

De los cinco Grados de Psicología que se cursan en las Universidades de Castilla y León (Salamanca, Pontificia de Salamanca, Universidad Católica de Ávila, Universidad Europea Miguel de Cervantes y

Universidad Isabel I), solo figura la asignatura de Cuidados Paliativos en el de la Universidad Católica de Ávila.

Es un grado de reciente creación que empezó en 2017 por lo que en 2019 aún no se habían empezado a impartir las asignaturas de los últimos cursos y no estaba disponible el programa de la asignatura. En 2023 sí está disponible el programa y figura como asignatura optativa. Consta de tres créditos y pertenece al cuarto curso. Se compone de un primer módulo de introducción con 2 temas (psicología y Cuidados paliativos y comunicación), un segundo módulo con 2 temas sobre atención centrada en el paciente (evaluación e intervención psicológica), un tercer módulo sobre atención centrada en la familia con 3 temas (evaluación familiar, intervención con la familia y duelo) y un último tema sobre el impacto de la enfermedad avanzada en el profesional sanitario.

En ninguna de las tres escuelas de Trabajo Social (León, Salamanca y Valladolid) se imparte asignatura de Cuidados Paliativos, ni en 2019 ni en 2023.

4.2. ESTUDIOS POSTGRADO

Para identificar los cursos Máster y Título propio en Cuidados Paliativos se revisaron las páginas web de las Facultades de Medicina, Enfermería, Psicología y Trabajo Social identificadas en el capítulo anterior.

Desde 1996, Valladolid ha sido pionera en Castilla y León con el título propio "Máster universitario en Cuidados Paliativos" que en 2019 se ofrecía en modalidad online pero que en sus primeras ediciones fue presencial. En la actualidad, este máster no figura entre la oferta formativa de esta Universidad y ha pasado a ser una formación certificada por la Universidad Pontificia de Salamanca, también en modalidad online.

Desde 2006 está en marcha en Salamanca el Máster oficial de "Tratamiento de soporte y cuidados paliativos en el enfermo oncológico". Los dos títulos son de 60 créditos.

Además en 2019 se ofrecía también por la Universidad Europea Miguel de Cervantes un título propio también de 60 créditos y en modalidad online, que se podía cursar también por módulos, ofreciendo la

posibilidad de dos cursos de experto de 20 créditos cada uno (“Experto en Cuidados Paliativos” y “Experto del afrontamiento del paciente paliativo y su entorno”).

Además, en 2023, figura un nuevo título propio: “Máster de Postgrado en Cuidados paliativos en adultos” también online, de la Universidad Católica de Ávila, de 60 créditos.

5. DISCUSIÓN

La formación de pregrado en Cuidados Paliativos en las dos Universidades de Medicina, integra los Cuidados Paliativos dentro de la asignatura de Oncología y no tienen prácticas propias. Además, la inclusión de los Cuidados paliativos en el temario de las asignaturas ha sufrido un recorte en el programa de la Universidad de Valladolid, pasando de incluirse 6 temas relativos a esta materia en 2019 a 2 en el temario de 2023.

Se podría afirmar que no se ha llegado aún a la “mayoría de edad” que permitiría una docencia autónoma en este sentido en Medicina. Un estudio reciente, presentado como Trabajo de Fin de Grado en la Universidad de Medicina de Valladolid, muestra que:

> “la formación en Cuidados Paliativos de los alumnos depende de la calidad de la docencia y, en concreto, que los alumnos de Valladolid tienen un nivel de conocimientos discretamente inferiores a los de los alumnos que han recibido una docencia en Cuidados Paliativos más reglada que incluía la realización de prácticas dentro de un equipo de Cuidados Paliativos” (Rico Hernansanz, 2018).

De las 11 Facultades en las que se imparte el grado de Enfermería en Castilla y León, solo se cursa la asignatura de Cuidados Paliativos en cinco de ellas. En las demás se integra en otra asignatura.

En el Grado de Psicología figura solo como asignatura optativa en uno de los cinco grados existentes en la Comunidad Autónoma pero no se está impartiendo en la actualidad y no figura en ninguno de los programas de Trabajo Social.

La formación postgrado en Cuidados Paliativos desde la Universidad en Castilla y León se imparte generalmente mediante cursos máster o

títulos propios con el mismo nombre. Solo se cursa de manera presencial en uno de los seis programas ofertados. La tendencia ha sido la de modificar la sistemática para reducir la docencia presencial y transformarla en virtual u online. Las ventajas en cuanto a comodidad son evidentes y también en la reducción del trabajo didáctico ya que el contenido docente puede quedar sistematizado y repetirse de manera automática en cada edición. Sin embargo, no hay estudios que avalen que la calidad de la formación es equiparable, sobre todo cuando lo que se aporta no son meros conocimientos teóricos sino una capacitación con un perfil práctico. Por otra parte, también se ha evidenciado en los últimos años una cierta necesidad por completar el *curriculum vitae* con cursos postgrado, lo que puede haber aumentado la demanda de cursos online de acceso poco restringido y exigencia limitada.

6. CONCLUSIONES

Los Cuidados Paliativos existen como asignatura independiente en menos de la mitad de las Facultades de Enfermería de Castilla y León, en todos los casos como materia obligatoria.

En las dos Facultades de Medicina, aunque el estudio de los Cuidados Paliativos es una materia obligatoria, no existe una asignatura propia, sino que estos estudios están integrados dentro de una asignatura de Oncología.

Solo se cursan Cuidados Paliativos de manera optativa en una de las 5 Facultades de Psicología y no se cursan en ninguna de las Escuelas de Trabajo Social de Castila y León.

Desde 2019 a 2023, ha disminuido la carga lectiva en los estudios de pregrado, aunque las recomendaciones de las autoridades sanitarias invitan a lo contrario.

Han disminuido los temas sobre Cuidados Paliativos en la asignatura impartida en la Facultad de Medicina de Valladolid y no se está impartiendo la asignatura que se ofrecía en 2019 en la Universidad Católica de Ávila en el grado de Enfermería.

En cuanto a los estudios de Postgrado, ha aumentado ligeramente la oferta de 2019 a 2023, pero solo uno de los cursos máster o experto que se ofrecen es de tipo presencial e impartido en la Universidad pública. Predominan los estudios en modalidad online, todos ofrecidos por Universidades privadas, e incluso el título propio que se impartía en la Universidad de Valladolid en 2019 ha pasado a ofrecerse como formación certificada por una Universidad privada.

8. REFERENCIAS

Boletín Oficial de Castilla y León. Estatuto Jurídico del Personal Estatutario del Servicio de Salud de Castilla y León, para la creación de la categoría de Médico de Cuidados Paliativos, Ley 4/2019, de 19 de marzo, l4412 (2019). https://bit.ly/3VTQKNN

Carrasco, J. M., Lynch, T. J., Garralda, E., Woitha, K., Elsner, F., ene Filbet, M., Ellershaw, J. E., Clark, D., Centeno, C., y Research Programme JMC, A. (2015). Palliative Care Medical Education in European Universities: A Descriptive Study and Numerical Scoring System Proposal for Assessing Educational Development. Journal of Pain and Symptom Management, 50(4), 516-523.e2. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2015.04.019

Centeno, C., Bolognesi, D., y Biasco, G. (2015). Comparative Analysis of Specialization in Palliative Medicine Processes Within the World Health Organization European Region. Journal of Pain and Symptom Management, 49(5), 861–870. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2014.10.019

Centeno, C., Lynch, T., Donea, O., Rocafort, J., y Clrark, D. (2013). EAPC Atlas of Palliative Care in Europe 2013. Full Edition. EAPC Press.

Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (s.f.). Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; Gobierno de España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Retrieved June 17, 2019, from https://www.educacion.gob.es/ruct/home

Guanter, L. (2018). Formación continuada en paliativos : ¿Garante y soporte del sistema? XII Congreso Internacional de La Sociedad Española de Cuidados Paliativos, 36.

Hernansanz de la Calle, S. (2000). Medicina paliativa en España: 15 años de historia. Valladolid.

infoPaliativos. (s.f.). Solo Extremadura y Castilla y León reconocen oficialmente alguna categoría profesional de Cuidados Paliativos. https://bit.ly/3CvbmoC

Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. (2011). Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud. Actualización 2010-2014. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2007). Estrategia en Cuidados Paliativos del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo.

Natalia, A.-C., Garralda, E., Rhee, Y. Y., De Lima, L., Pons, J. J., Clark, D., Hasselaar, J., Ling, J., Mosoiu, D., y Centeno, C. (2019). EAPC Atlas of Palliative Care in Europe 2019. EAPC Press.

Osman, H., Rihan, A., Garralda, E., Rhee, J. Y., Pons Izquierdo, J. J., De Lima, L., Tfayli, A., y Centeno, C. (2017). Atlas of Palliative Care in the Eastern Mediterranean Region. IAHPC Press.

Pastrana, T., De Lima, L., Pons, J. J., y Centeno, C. (2013). Atlas de Cuidados Paliativos de Latinoamérica. Edición Cartográfica 2013. IAHPC Press.

Rhee, J. Y., Luyirika, E., Namisango, E., Powell, R. A., Garralda, E., Pons, J. J., Lima, L. de, y Centeno, C. (2017). APCA Atlas of Palliative Care in Africa. IAHPC Press.

Rico Hernansanz, G. (2018). Estudio de conocimientos y actitudes en alumnos de 6o curso de medicina respecto a la medicina paliativa. Universidad de Valladolid; UVaDOC. https://bit.ly/3GM4F4c

Rodríguez, O. (2019, 12 de julio). Sanidad regula la categoría de médico de cuidados paliativos. Canarias7. https://bit.ly/3GJlGfn

Sanz Rubiales, Á., Sánchez-Gutiérrez, M. E., Flores Pérez, L. A., y Del Valle Ribero, M. L. (2020). Compliance with recommendations to define “best supportive care” in clinical trials. Current Oncology, 27(2), e100–e105.

Sociedad Española de Cuidados Paliativos. (1995). Curriculum en Medicina Paliativa: Programa de estudios. Medicina Paliativa, 2, 5–12.

Sociedad Española de Cuidados Paliativos. (2012). Libro blanco sobre normas de calidad y estándares de cuidados paliativos de la Sociedad Europea de Cuidados Paliativos. https://bit.ly/3WzK60x.

Sociedad Española de Cuidados Paliativos. (2013). Competencias enfermeras en cuidados paliativos. https://www.secpal.com

Soler Saiz, M., y Lacasta Reverte, M. (2013). Área de Capacitación Específica (ACE) y Diploma de Acreditación Avanzada (DAA) de Psiclología en Cuidados Paliativos. https://www.secpal.com

Vallés Martínez, P., y García Salvador, I. (2016). Formación básica en cuidados paliativos: estado actual en las universidades de enfermería españolas. Medicina Paliativa, 20(3), 111–114.

Vaquero Cruzado, J. A., y Centeno Cortés, C. (2014). Panorama actual de la enseñanza de medicina paliativa en la universidad Española. Medicina Paliativa, 21(1), 3–8. https://doi.org/10.1016/j.medipa.2013.01.003

World Health Organization. (2004). Programas nacionales de control del cáncer. Políticas y pautas para la gestión. World Health Organization.

Worldwide Palliative Care Alliance. (2014). Global atlas of palliative care at the end of life. Worldwide Palliative Care Alliance.

ESTILOS DE APRENDIZAJE EN LA PRÁCTICA CLÍNICA. PROTOCOLO DE SCOPING REVIEW

Mª MERCEDES ARIAS HERNÁNDEZ
Universidad de La Laguna

1. INTRODUCCIÓN

El cambio en el paradigma pedagógico en los estudios de grado de Enfermería tuvo lugar en 1999 tras la implementación del plan Bolonia. El nuevo modelo de aprendizaje se centra en el estudiante, expresando los objetivos en competencias e implicando una reinterpretación del empleo de las metodologías de aprendizaje.

Este cambio pedagógico, no sólo afecta a la forma en la que se adquieren conocimientos teóricos impartidos en el aula, también influye en la manera en la que los estudiantes de enfermería adquieren las competencias teórico-prácticas dentro del contexto clínico. En este marco, el uso de las metodologías pedagógicas en función de las características de la clase y de la materia, hacen que el profesorado sea un agente facilitador del aprendizaje y de recursos. Estas características conforman el concepto de aprendizaje constructivista o reflexivo.

El ‘’Libro Blanco de Enfermería’’ (ANECA, 2004) considera que el perfil de los titulados en Enfermería ha de ser generalista, respondiendo a seis competencias claves:

- Competencias asociadas con los valores profesionales y la función de la enfermera;
- Competencias asociadas con la práctica enfermera y la toma de decisiones clínicas;
- Capacidad para utilizar adecuadamente habilidades, intervenciones y actividades para proporcionar cuidados óptimos;

- Conocimiento y competencias cognitivas;
- Competencias interpersonales y de comunicación (incluidas las tecnologías para la comunicación);
- Competencias relacionadas con el liderazgo, la gestión y el trabajo en equipo.

En la Orden CIN/2134/2008, de 3 de julio, se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan el ejercicio de la profesión enfermera. En ésta se indica que las asignaturas denominadas ‘’Prácticum’’, ‘’Prácticas Clínicas’’ o ‘’Prácticas Tuteladas’’ conllevan las prácticas preprofesionales bajo el formato de rotatorios clínicos independientes en los que se desarrolla la práctica clínica enfermera.

La formación práctico-clínica en las universidades públicas supone un elevado porcentaje en los planes de estudios de enfermería. En los planes de estudios se puede observar que las universidades tienen en común la organización de las prácticas clínicas. Sin embargo, existe una diferencia en cuanto al número de créditos totales destinados a la formación práctico-clínica en enfermería y, cada plan de estudios posee unas peculiaridades propias de cada universidad que quedan reflejadas en las guías docentes en las asignaturas de prácticas clínicas.

El análisis de la evidencia científica sobre las perspectivas de las metodologías de enseñanza- aprendizaje en las prácticas clínicas de Enfermería y, el conocimiento del que disponen los estudiantes en cuanto a la amplia gama de estrategias que pueden influir en su aprendizaje clínico, para alcanzar las competencias de una enfermera generalista conforman nuestra línea de investigación.

Las metodologías de aprendizaje son procedimientos que guían las acciones conscientes e intencionales para alcanzar competencias en el aprendizaje.

Muchas de las competencias a alcanzar por el profesional enfermero graduado se adquieren en las asignaturas donde se desarrolla la práctica clínica enfermera.

En este proceso de aprendizaje clínico participan tres agentes: los estudiantes, los tutores clínicos y los tutores académicos.

Los estilos de aprendizaje, son relevantes en las nuevas competencias del estudiante de enfermería, en el nuevo modelo centrado en el alumnado como protagonista y motor de su aprendizaje, esto requiere un cambio estructural del proceso de enseñanza y aprendizaje (Arias, González & García, 2020).

La diversidad del alumnado está presente en todas las aulas y el alumnado aprende de manera diferente, por lo que es necesario conocer las herramientas que identifiquen de manera inequívoca sus estilos de aprendizaje, para adaptar las metodologías a cada estilo y lograr mayor eficacia en el proceso enseñanza-aprendizaje y el logro de sus competencias (López del Río & Artuch-Garde, 2022). Los estilos de aprendizaje, entendidos como una predisposición a desarrollar unas determinadas estrategias para aprender, tienen un significado relevante en el desarrollo de las nuevas competencias del estudiante de enfermería en el nuevo modelo de formación universitaria, centrado en el alumnado como protagonista y motor de su proceso de aprendizaje (Arias, 2020), esto hace necesario un cambio estructural del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los estudios sobre el estilo pedagógico o estilo de enseñanza no ayudan a clarificar las dimensiones definidas en las tipologías, identificando cada de sus condiciones diferenciadoras, la estabilidad temporal, su neutralidad valorativa y su co-ocurrencia con las otras dimensiones utilizadas. Camargo y Hederich (2007) mantienen que estas características no han tenido suficiente interés por parte de los investigadores de campo.

En la literatura podemos encontrar más de 70 cuestionarios para identificar los diferentes estilos de aprendizaje (Escanero-Marcén, Soria, & Guerra-Sánchez, 2018), por ello es necesarios conocer cuales miden de manera más precisa y eficaz en el alumnado de enfermería.

Gabriela Prieto, estudia una muestra de alumnado de Psicología mediante el cuestionario de estilos de aprendizaje ILS y concluye que, en relación con las materias relacionadas con la clínica, el alumnado identifica cierta dificultad para poder adquirirlas y procesarlas, encontrando

que el alumnado no aprende fácilmente los contenidos abstractos y conceptuales dificultándosele la resolución de problemas. Por ello proponen que los docentes en la enseñanza de la clínica desarrollen estrategias para favorecer el pensamiento verbal y conceptual, así como fomentar el aprendizaje basado en problemas con discusiones dirigidas, trabajos con comprensión y exploración metódica con actividades estructuradas (2021, p. 104).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Conocer las herramientas que identifican los estilos de aprendizaje para la Práctica Clínica del alumnado de Enfermería.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar las dimensiones de los cuestionarios.
- Problemas que se detectan en la utilización de cada cuestionario.
- Analizar cuantos estilos de aprendizaje son evidenciados en los cuestionarios.
- Enumerar los estilos de aprendizaje predominantes según los cuestionarios.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se identifica el estilo de aprendizaje del alumnado en la Práctica Clínica de Enfermería?

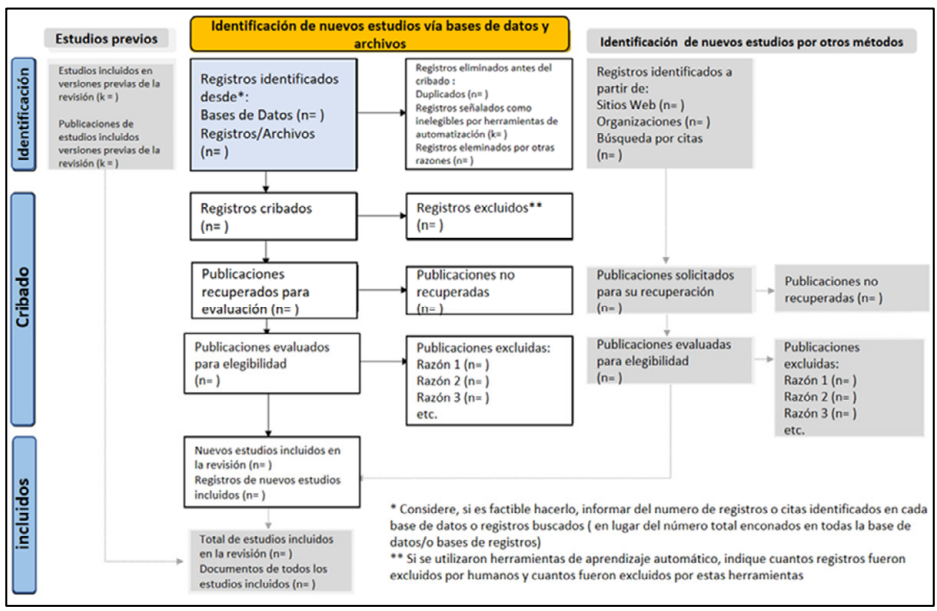
4. METODOLOGÍA

Se realizará una Scoping review siguiendo la metodología propuesta por las autoras Arksey y O'Malley en 2005, depurada y actualizada en el Instituto Joanna Briggs (JBI, 2020). Las scoping review disponen del pleno reconocimiento como método de investigación por parte de los principales centros y de los expertos en metodología internacionales y

se ajustan a la perfección a objetivos relacionados con preguntas de investigación amplias, destinadas a conocer las características de un área de conocimiento.

La metodología propuesta por Arksey y O'Malley (2005), depurada y actualizada en el Instituto Joanna Briggs (JBI, 2020) se organiza en cinco Fases (FIGURA 1):

FIGURA 1: *Plantilla de diagrama de flujo PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas*



Fuente: https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583.g001

Fase 1) Identificar la pregunta de investigación, según el modelo de Poblaciones: Cuestionarios; Concepto: Estilos de aprendizaje y Contexto: Prácticas Clínicas de Enfermería.

Fase 2) Identificar estudios con las palabras claves: Enfermería, alumnado, educación, estilos de aprendizaje, cuestionarios y sus correspondientes MeSH y DeCS, en las siguientes bases de datos, motores de búsqueda y repositorios de publicaciones: ScienceDirect, LILACS, BVS, MEDLINE, PubMed, APA PsycInfo, CINAHL Complete y Google Scholar y búsqueda de literatura gris y por referencias citadas,

delimitando la búsqueda a los criterios de elegibilidad de inclusión (artículos de investigación y de revisión, en inglés y español desde 2010 y exclusión (estudios de Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster).

Fase 3) Seleccionar estudios. El método de selección de artículos se representará con el diagrama de flujo PRISMA (Page et al., 2021). Donde se detallan la identificación de las bases de datos, el número de duplicados, el cribado según la lectura de título y resumen, artículo completo y, la razón de exclusión cuando han sido leídos a resumen y título. También se detectará la literatura gris que pueda extraerse de las referencias.

Fase 4) Trazado de los datos, mediante el establecimiento de esquemas comunes con el objetivo de dar cuenta de los datos referenciales que componen el banco de documentos. Cumplen, entre otras, una misión de trazabilidad. Otros investigadores deben conocer cuáles han sido los documentos utilizados para la revisión.

Fase 5) Cotejar y resumir los datos. El acotamiento, análisis y la síntesis es la última fase de la revisión que se aplican sobre el banco de documentos que hemos seleccionado en las fases anteriores. Para el análisis necesitamos aplicar un procedimiento que nos ayudará a tratar de forma similar cada uno de los documentos; en la fase de síntesis se reunirán los principales resultados en un resultado final. Se aplicará la lista de verificación de elementos para revisiones de alcance (PRISMA-ScR) (Peters, 2022).

5. RELEVANCIA CIENTÍFICA

La práctica educativa se planifica según la de la agencia académica, parece muy necesario que se investiguen los vínculos entre las creencias epistemológicas y los enfoques de aprendizaje, y que al estudiarlo se analicen las posibles etapas que sigue el alumnado a lo largo del proceso ya que pueden ir cambiando estas (se hacen más sofisticadas) así como sus enfoques de aprendizaje (tienden más a lo profundo) y, además, porque estas creencias predicen significativamente el resultado académico, mediante los enfoques de aprendizaje (León-Sánchez y Barrera-García, 2022).

Los métodos centrados en el aprendizaje influyen en los estilos de aprendizaje del alumnado y son coherente con una metodología donde se sitúa al alumnado en el eje del aprendizaje, potenciando su autonomía y autorregulación, orientando el estudio en el interés personal y en la vocación, y en un modo de trabajar que potencia el trabajo Colaborativo y el uso más eficiente del conocimiento adquirido (Gargallo-López, 2017).

Es necesario conocer todos los estudios sobre los estilos de aprendizaje para evidenciar su eficacia, ya que se siguen encontrando diferencias entre la opinión y percepción del profesorado y del alumnado sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje (Crisol-Moya, Romero-Lópe, & Caurcel-Cara, 2020).

8. REFERENCIAS

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Libro blanco:

Título de Grado de Enfermería. [Internet] 2004 [citado 28 Dic 2022]. Disponible en:https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco_jun05_enfermeria.pdf/7d856d50-da29-c786-93e0-814d2ea33bb9?t=1654601758218

Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice, 8(1), 19–32. https://doi.org/10.1080/1364557032000119616

Arias Hernández, M., González Afonso, M., & Feliciano García, L. (2020). Los estilos de aprendizaje de los estudiantes del grado en enfermería de la universidad de La Laguna. Revista Ene de Enfermería, 14(2), 1-13. http://www.ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/1017

Aromataris, E., & Munn, Z. (2020). JBI Manual for evidence synthesis. Chapter 11: Scoping Reviews. In E. Aromataris & Z. Munn (Eds.), JBI (Issue February). https://doi.org/10.46658/jbirm-17-08

Camargo, A y Hederich, C. (2007). El estilo de enseñanza: un concepto en búsqueda de precisión. Revista Pedagogía y Saberes, 26, 31-40.

Crisol-Moya E, Romero-López MAand Caurcel-Cara MJ (2020) ActiveMethodologies in Higher Education:Perception and Opinion as Evaluatedby Professors and Their Studentsin the Teaching-Learning Process. Front. Psychol. 11:1703. https://doi: 10.3389/fpsyg.2020.01703

Escanero-Marcén, J. F., Soria, M. S., & Guerra-Sánchez, M. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico: diferentes herramientas, diferentes resultados. FEM, 21(4), 173–180. www.fundacioneducacionmedica.org

Gargallo-López, Bernardo; Pérez-Pérez, Cruz; Verde-Peleato, Irene & García-Félix, Eloïna (2017). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y enseñanza centrada en el aprendizaje. RELIEVE, 23(2), art. 2. doi: http://doi.org/10.7203/relieve.23.2.9078

León-Sánchez, Rigoberto; Barrera-García, Kirareset. (2022). Enfoques y estilos de aprendizaje en estudiantes de psicología de una universidad pública en México. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 65(1), 102-136. https://doi.org/10.35575/rvucn.n65a5

Lopez del Río, Nuria Mª, & Artuch-Garde, Raquel. (2022). Relación entre rasgos de personalidad, estilos y estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en alumnado español adolescente. Estudios pedagógicos, 48(1), 273-289. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000100273

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. España. Boletín Oficial del Estado, 19 de Julio de 2008, núm.174: 31680-31683

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. PLoS Medicine, 18(3), 1–15. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PMED.1003583

Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Khalil, H., Larsen, P., Marnie, C., Pollock, D., Tricco, A. C., & Munn, Z. (2022). Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. JBI Evidence Synthesis, 20(4), 953–968. https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242

Prieto, G. (2021). Identificación de estilos de aprendizaje según el cuestionario ILS en una muestra de estudiantes de Psicología de la Facultad de Psicología de la Universidad de la República (Uruguay). REXE, 20(44), 89–106. https://doi.org/10.21703/0718-5162.v20.n43.2021.006

CONCEPCIONES PERSONALES SOBRE SALUD Y ASISTENCIA SANITARIA EN FUTUROS DOCENTES DE FORMACIÓN PROFESIONAL

MARÍA CATRET MASCARELL
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir
ÁNGELA SERRANO SARMIENTO
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir
MARGARITA GUTIÉRREZ MORET
Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia de Covid-19 ha puesto de manifiesto, con cruel evidencia, la importancia de la salud y de prestar una atención sanitaria que se centre en las personas. Sin embargo, muchos hechos venían reclamando la demanda de una asistencia humanizada desde hace años: "la creciente tecnificación de la asistencia sanitaria, la prioridad por la búsqueda de la eficiencia y el control de los costes, la presión asistencial, la masificación, la falta de tiempo, el trato inadecuado e impersonal a la persona enferma, han hecho que con frecuencia el personal sanitario pueda anteponer aspectos meramente administrativos, económicos o procedimentales a la prestación de un auténtico servicio orientado al ser humano" (Gutiérrez, 2017).

En este contexto, entre otros muchos aspectos a considerar, se hace necesario reflexionar sobre qué modelos de salud y de asistencia sanitaria deberían poseer los profesionales que trabajan en este ámbito para que respondieran a la actual demanda de humanización de la sanidad.

Los Técnicos sanitarios constituyen un eslabón esencial de la atención en salud y, por ello, resulta necesario que posean las competencias personales y profesionales adecuadas para ofrecer una asistencia de esas

características. El desarrollo de dichas competencias dependerá, en gran medida, de la calidad técnica, humana y didáctica del profesorado con el que cuenten durante sus estudios iniciales. La especialidad de Procesos sanitarios, del Máster en Formación del Profesorado de la Universidad Católica de Valencia, dirigida específicamente a la preparación de docentes de Ciclos formativos, aspira a contribuir a la calidad integral de dicho profesorado. El trabajo que se presenta forma parte de un proyecto más amplio cuyo principal objetivo es promover la formación en valores y competencias socioemocionales relacionadas con la humanización, en los futuros docentes de Formación profesional sanitaria.

1.1. SOBRE EL CONCEPTO DE SALUD

No es fácil dar un concepto único y universal de salud. Este ha ido evolucionando a lo largo del tiempo en función de "los diferentes países, momentos y contextos socio-históricos, condiciones económicas y criterios de organizaciones y autores (Rodrígues y Meras, 2022). "Cada época y cada contexto ha realizado su aportación con la que se ha construido el edificio actual que conocemos (Gavidia y Talavera, 2012)"

A lo largo del siglo XX se produjeron hechos (episodios bélicos, avances científico técnicos, dilemas éticos y morales, etc.) que provocaron el replanteamiento sucesivo de los conceptos anteriores sobre salud. En un principio, la salud fue entendida, desde una dimensión puramente física o biológica, como la ausencia de enfermedades o invalideces, "la vida en el silencio de los órganos" (Leriche, 1937 en Gavidia y Talavera, 2012). Con el auge del conocimiento de los procesos psíquicos en la persona, fundamentalmente a partir de la obra de Sigmund Freud, se reconoce de manera creciente la importancia de dichos procesos en la génesis de muchas enfermedades. Integrando estas ideas, la OMS define salud, en su Carta Constitucional de 1946 como "el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades". Se trata de una idea de salud ya no " negativa", por exclusión, sino que se incorporan aspectos positivos y otras innovaciones como la inclusión de las dimensiones mental y social de la persona o el concepto de bienestar. Esa definición, sin embargo, provoca discrepancias por parte de diversos autores por considerarla utópica, al

hablar de "completo" estado de bienestar, estática, al hablar de "estado" (como si se tratara de un nivel determinado y no de un proceso dinámico) y subjetiva, ya que el "bienestar" es una percepción de carácter personal que no se puede objetivar o cuantificar (Salleras, 1985 en Gavidia y Talavera, 2012). Con todo, esta definición de la OMS, supuso un gran avance sobre el modelo tradicional al transmitir una visión mucho más amplia y global de la salud. (Gavidia y Talavera, 2012).

Otras propuestas para intentar conceptualizar el término salud, incorporaron ideas de antaño, como la de equilibrio (de factores internos y externos), o más novedosas, como el concepto de adaptación. Así, Dubos, la define en 1967 (en Gavidia y Talavera, 2012) como "el estado de adaptación al medio y la capacidad de funcionar en las mejores condiciones en dicho medio" incluyendo, por supuesto, no sólo la armonía biológica, sino también, la mental y la social, con el entorno. Otro autor, Terris, propuso que la salud era el "estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento y no únicamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (Terris, 1980 en Gavidia y Talavera, 2012). Esta definición integra aspectos subjetivos (bienestar) y objetivos (la posibilidad de funcionar). En ambas definiciones se pone de manifiesto el aspecto dinámico de la salud frente a la idea estática de estado o nivel (Gavidia y Talavera, 2012).

El concepto de salud también evolucionó al fijar la atención en enfermedades y problemas de salud que, pese a que muchos de ellos suponen las principales causas de muerte en las sociedades avanzadas, no se deben a factores puramente biológicos sino que están relacionadas con las conductas de las personas y sus estilos de vida. Así, por ejemplo, en el Congreso de Médicos y Biólogos de lengua catalana, celebrado en Perpignan (1978 en Gavidia y Talavera, 2012), se adoptó como definición de salud "aquella manera de vivir que es autónoma, solidaria y profundamente gozosa". Esta destaca la autonomía y la responsabilidad personal sobre la propia salud y la de los demás, atribuyendo una importancia vital a las actitudes, decisiones y conductas de las personas como factores de riesgo o de promoción de la salud (Gavidia y Talavera, 2012)

Visiones posteriores sobre la salud la contemplan de forma integral u holística y la entienden, fundamentalmente, como capacidad de

desarrollo personal y social. Así, la Oficina Regional para Europa de la O.M.S. la definió, en 1985, como "la capacidad de realizar el propio potencial personal y responder de forma positiva a los problemas del ambiente".

En definitiva, en la actualidad, se considera que la salud es un concepto amplio y complejo, histórico y dinámico. Para su comprensión requiere el diálogo entre diferentes disciplinas y campos del saber (Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Filosofía, Antropología, etc.) ya que abarca todas las dimensiones de la persona (física o biológica, mental, social y espiritual) (Tirado, 2021, Hurtado y col., 2021) y "es difícil expresar en una única idea todo lo que el ser humano ansía y es capaz de ser y de realizar" (Gavidia y Talavera, 2012).

Se han desarrollado, así, aproximaciones teóricas y modelos diferentes que, sin embargo, no deberían representar un inconveniente para los responsables y expertos de la atención en salud, sino una "mayor riqueza conceptual y teórica, una mayor experticia del profesional de la salud, un mejor aprovechamiento de los recursos de salud, al aplicarse específicamente a individuos y poblaciones y una mejor comprensión de las necesidades de los individuos y las poblaciones. Sin duda, esto redundaría en el beneficio del sistema de salud, de los profesionales y de los individuos y comunidades" (Juárez, 2011).

1.2. SOBRE LA ASISTENCIA SANITARIA DE CALIDAD

En España, se entiende por asistencia sanitaria, el conjunto de servicios que se proporcionan al individuo y a la comunidad, con el fin de promover, proteger y restaurar su salud, incluyendo la prevención, diagnóstico, tratamiento y manejo de la enfermedad, la preservación del bienestar mental y físico a través de los servicios ofrecidos por distintas profesiones: Medicina, Farmacia, Odontología, Enfermería, Fisioterapia, FP del ámbito socio sanitario, etc. (Portal de Archivos Españoles [PARES] s.f., Massé, 2016). Y todos estos servicios tienen como fin: "garantizar las condiciones básicas y comunes para una atención integral, continuada y en nivel adecuado de atención" (Ley 16/2003, Art. 7.1)

Según la OMS, la calidad de la atención "es el grado en que los servicios de salud para las personas y los grupos de población incrementan la probabilidad de alcanzar resultados sanitarios deseados y se ajustan a conocimientos profesionales basados en datos probatorios (…) que tengan en cuenta las necesidades y preferencias de los usuarios de los servicios: los pacientes, las familias y las comunidades" (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020).

Igualmente, la OMS señala distintos rasgos que, de acuerdo a un consenso bastante generalizado, deberían caracterizar una asistencia sanitaria de calidad: eficacia, seguridad, centralidad de la persona, oportunidad, equidad, integralidad y eficiencia y afirma que "Muchos de estos atributos de calidad están estrechamente relacionados con principios éticos (…) en todo el mundo se necesita un cambio fundamental en la prestación de servicios, de manera que se presten servicios de calidad con compasión, centrados en las necesidades de las personas y las comunidades, puesto que se ha demostrado que la prestación de servicios con compasión mejora los resultados en varios contextos".

La calidad de la asistencia supone la humanización de los cuidados y el trato que se dirige tanto al paciente como a sus familiares y a los propios profesionales sanitarios, buscando el bienestar y la satisfacción de todos ellos y la mejora en los resultados y en el uso de los recursos. (Consejería de Salud y Familias, 2021).

El enfoque humanizado de la asistencia sanitaria implica la atención integral de las personas y, por tanto, requiere que los profesionales que han de llevarla a cabo, desarrollen una serie de competencias que les permitan realizar su labor, cuidando, atendiendo y respetando al ser humano en todas sus dimensiones: física, mental, social y espiritual (March, 2017, López-Tárrida et al., 2020, Baeza y Quispe, 2020, Pabón-Ortiz et al., 2021, Henao-Castaño et al., 2021, Simón et al., 2021). Como punto de partida, resulta imprescindible que los modelos conceptuales sobre salud y asistencia sanitaria que posean los profesionales de la atención sean coherentes con la actual visión holística y las necesidades y demandas de la sociedad del presente.

Entre estos profesionales, los Técnicos sanitarios (Auxiliares de Enfermería, de Emergencias, Farmacia y Parafarmacia, de Atención a Personas en Situación de Dependencia, Higiene Bucodental, Ortoprótesis y Productos de Apoyo, etc.) son, muchas veces, los que más contacto directo tienen con los pacientes, los usuarios y sus familiares. Por tanto, es importante que reciban la formación inicial necesaria para que la atención que presten a las personas se fundamente sobre modelos conceptuales adecuados de salud y asistencia sanitaria de modo que "se mantenga una consonancia lógica entre lo que se piensa, lo que se siente y lo que finalmente se decide hacer (Simón et al., 2021).

1.3. LAS CONCEPCIONES DEL PROFESORADO Y EL APRENDIZAJE DEL ALUMNADO

Que los Técnicos sanitarios adquieran las competencias adecuadas para ofrecer un trato humanizado va a depender, en gran medida, de la calidad técnica, humana y didáctica del profesorado que guíe su aprendizaje durante sus estudios iniciales.

Por ello, es fundamental que el profesorado en general, y el de Formación Profesional en particular, viva su labor docente por una razón moral y no sólo instrumental y que desarrolle su actividad con un triple compromiso: con la calidad de los aprendizajes que propicia en sus estudiantes, con la identidad personal y profesional que promueve en los futuros alumnos, y con la formación ética de los mismos. Esta última dimensión obliga al profesorado a practicar con el ejemplo, tanto en la forma de ejercer la docencia como en las maneras de promover el aprendizaje de sus estudiantes y de relacionarse con ellos, tanto en los espacios formales como en los informales, del ámbito educativo. (Martínez y Carreño, 2020, Pineda y Duarte, 2021).

Las creencias y concepciones que tiene el profesorado sobre las materias que van a formar parte de su quehacer profesional, fruto de su formación y experiencia, influyen en sus decisiones, su conducta, sus enfoques metodológicos, la forma en la que desarrollan los currículos y en otros aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje (Gavidia, 1998, Serrano, 2010, Talavera y Gavidia, 2013, Vizcaíno y col., 2016, Rivero y col., 2020, Vicente et al., 2022).

En el trabajo que se presenta, se aborda un aspecto muy concreto del proceso de formación de los futuros docentes de FP del ámbito sanitario y es el análisis de los modelos iniciales sobre salud y asistencia sanitaria que posee un grupo de alumnos de la especialidad de Procesos Sanitarios del MPS. De acuerdo con diversos autores, que nos hablan de la existencia de concepciones alternativas en todos los campos científicos y en todos los niveles educativos (Dapia y col., 1996, Furió y col., 2006, Vallespín y col., 2009, Talavera y Gavidia, 2013, Vizcaíno y col., 2016, Moeno y Pérez, 2016, Kchuk y Russell, 2017, Rivero y col., 2020, Serrallé-Marzoa y col., 2021), nos planteamos si los alumnos del Máster, pese a ser todos titulados en la rama de Ciencias de la Salud, podrían, también, poseer concepciones sobre salud y asistencia sanitaria no lo suficientemente completos o actualizados. Así pues, nos propusimos evidenciar las ideas iniciales del alumnado y contribuir a que dichos modelos se enriquecieran y adecuaran a los principios de humanización vigentes en la actualidad, ya que serán dichos modelos los que transmitan, consciente e inconscientemente a sus futuros alumnos de FP y los que, a su vez, informarán la actuación profesional de estos últimos como Técnicos sanitarios.

2. OBJETIVOS

Los propósitos de este estudio se concretaron en los siguientes objetivos:

- Poner en evidencia las concepciones iniciales sobre salud y asistencia sanitaria del alumnado de la especialidad de Procesos sanitarios del Máster en Formación del Profesorado de Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MPS).
- Transmitir a dicho alumnado, futuros docentes de Formación Profesional (FP), la importancia de poseer unos modelos adecuados de salud y asistencia sanitaria para su labor profesional.
- Contribuir a que desarrollen modelos de salud y asistencia sanitaria más completos y acordes a la actual demanda de humanización.

3. METODOLOGÍA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

En el estudio participaron 30 alumnos de la especialidad de Procesos sanitarios del MPS, 21 mujeres y 9 varones todos ellos titulados en Ciencias de la salud: Medicina, Enfermería, Farmacia, Odontología Podología, Nutrición humana y Fisioterapia.

3.2. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La metodología de la propuesta responde a un enfoque constructivista del aprendizaje, lo que implica, entre otros aspectos, que la formación se comprenda y se lleve a cabo mediante la evolución de los modelos iniciales del alumnado (Moreira, 2017, Ordoñez y Mohedano, 2019). "Una formación basada en principios de reconstrucción del propio conocimiento facilita la concienciación del alumnado respecto a su pensamiento y a los conocimientos adquiridos hasta el momento. Este tipo de formación promueve que el alumnado analice los contenidos a la luz de sus creencias y las contraste con las de otros compañeros y compañeras y con las del mismo profesorado que imparte la materia. Permite la toma de decisiones personales sobre los nuevos conocimientos que se proponen y las competencias que se puedan generar a partir de la reconstrucción del conocimiento, adquiriendo una base más sólida en su pensamiento y en su conducta" (Allal, 2004 en Oliver Vera, 2009).

La metodología didáctica incluye la exploración de las ideas previas del alumnado, la construcción de aprendizajes a través de la lectura de documentación científica original, de la reflexión y cuestionamiento de las ideas propias, del contraste de opiniones y puntos de vista y del trabajo autónomo personal y cooperativo

La secuencia didáctica que se presenta en este trabajo, se ha llevado a cabo en el seno de un proyecto más amplio que implica la colaboración entre distintas asignaturas del MPS (Didáctica de los Procesos sanitarios, Proyectos de centro y estrategias tutoriales de aula y el Prácticum). En el caso que nos ocupa, la secuencia que se describe a continuación, se ha desarrollado durante dos sesiones de clase de la asignatura de

Didáctica de los procesos Sanitarios y mediante trabajo autónomo del alumno.

1ª Sesión:

– Actividades de carácter inicial, a realizar en clase: su finalidad fue poner en evidencia las ideas previas del alumnado en torno a la salud y la atención sanitaria.

1. Lluvia de ideas: para comenzar, se llevó a cabo una lluvia de ideas sobre la situación de la atención sanitaria en España, en la que surgieron y comentaron experiencias personales y profesionales, opiniones, aspiraciones, etc.

2. Planteamiento de cuestiones: tras la lluvia de ideas, se plantearon al alumnado dos cuestiones abiertas para responder individualmente por escrito y se les dio todo el tiempo que necesitaron para hacerlo. Dichas cuestiones fueron:

– ¿Cómo definirías "salud"?

– ¿Qué es y cómo crees que debería ser la asistencia sanitaria?

– Tras haberlas respondido individualmente, se invitó al alumnado a comentarlas con el compañero o compañera que tuvieran más próximo para intentar mejorar sus respuestas.

3. A continuación, se llevó a cabo una puesta en común, en gran grupo, mediante la cual, tuvieron la oportunidad de compartir y enriquecer sus respuestas. Cada estudiante se quedó con la que elaboró finalmente, para que le sirviera de punto de partida para las siguientes actividades.

– Actividades de desarrollo: su finalidad didáctica fue guiar al alumnado en la construcción de modelos sobre salud y asistencia sanitaria más acordes con los actuales enfoques humanizadores. Estas actividades se explicaron en clase pero debían realizarlas de forma autónoma.

4. Tarea de lectura: tras la puesta en común descrita en el punto 3, se activó, en la Plataforma docente, una serie de artículos

científicos sobre el concepto de salud y calidad de la asistencia sanitaria[13]. Tras presentárselos brevemente, se indicó al alumnado que debían leer obligatoriamente unos artículos determinados y elegir otros libremente, así como consultar la dirección web: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services, con el fin de reflexionar y reconstruir sus ideas en torno a dichos temas.

5. Elaboración de nuevas conceptualizaciones: para finalizar, se les indicó, que, a partir de las lecturas realizadas, debían elaborar, en pequeño grupo, nuevas definiciones o explicaciones sobre "salud" y "asistencia sanitaria" y entregarlas, en su momento, a través de la Plataforma docente. Deberían entregar, además, las respuestas que habían dado por escrito, en papel, a las cuestiones iniciales. Se les comunicó que tendrían un plazo de 15 días y que, antes de proceder a las entregas, podrían plantear sus dudas, comentar impresiones, compartir y contrastar puntos de vista, etc., durante una sesión de clase.

2ª sesión:

– Actividad de síntesis y finalización, a realizar en clase: casi finalizado el plazo y antes de proceder a las entregas, se realizó la puesta en común anunciada para comentar impresiones, resolver dudas y compartir las nuevas ideas elaboradas, con el fin de que el alumnado pudiera enriquecer aún más sus definiciones.

3.3 ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS

Una vez entregadas todas las respuestas por parte del alumnado, se procedió a su análisis y a la extracción de conclusiones.

– Para evidenciar las concepciones iniciales sobre salud, se utilizó una adaptación simplificada de la metodología propuesta por Gavidia (Gavidia, 1998, Talavera y Gavidia, 2013). Esta consiste, básicamente, en plantear una cuestión abierta y luego

[13] Indicados al final de la lista de Referencias

analizar los términos utilizados en las respuestas. Esto permite ubicarlas en un determinado nivel de representación entre los cinco que proponen dichos autores. Los Niveles sobre salud descritos en Talavera y Gavidia (2013) son:

- Nivel I: Correspondería a una concepción tradicional, meramente física, de salud. Se usan términos relacionados con la medicina, el cuerpo humano, etc.
- Nivel II: Se corresponde con un concepto de salud como estado de bienestar e ideal de vida. Se utilizan términos relacionados con la alimentación, la sexualidad, las vacunas, el bienestar, etc.
- Nivel III: Se corresponde con la idea de salud como equilibrio con el entorno. El medio ambiente es un factor determinante en la calidad de vida. Aparecen términos como adaptación, medio ambiente, equilibrio, sociedad, etc.
- Nivel IV: Se corresponde con la idea de salud como estilo de vida. Los comportamientos personales son determinantes en la salud. Aparecen términos como proceso, conducta, autonomía, estilo de vida, etc.
- Nivel V: Se corresponde con un modelo holístico de salud, como capacidad de realización personal o de llevar a cabo el proyecto vital, entendiendo este como medio para mejorar la calidad de vida propia y de la comunidad.

Para organizar y analizar las respuestas sobre asistencia sanitaria, se utilizaron tres referentes. Por una parte, el concepto y los criterios de calidad para servicios sanitarios que propone la OMS (2020): eficacia, seguridad, centralidad de la persona, oportunidad, equidad, integralidad y eficiencia. Y, por otra, los aspectos que deberían integrar el concepto de humanización de la asistencia sanitaria, señalados por March (2017) y López Tárrida et al. (2020): Atención integral y centrada en la persona, trato humanizado, cuidado de la relación profesional-paciente, atención al entorno del paciente, consideración de las necesidades y la formación de los propios profesionales sanitarios.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados principales del estudio.

4.1. Sobre el concepto de salud

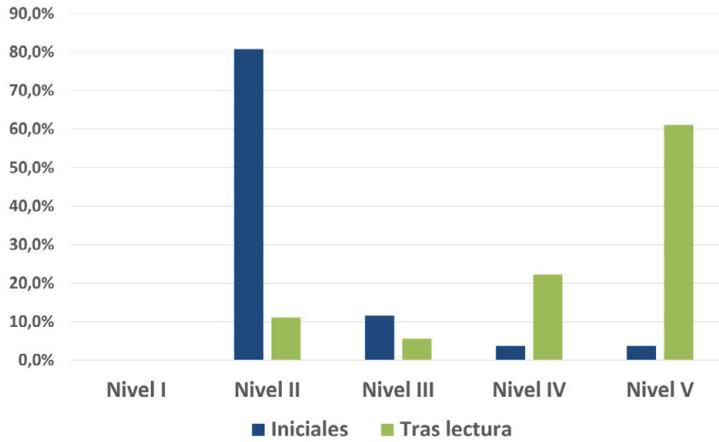
4.1.1. Respuestas iniciales

Respecto a la cuestión inicial *¿Cómo definirías "salud"?*, las respuestas del alumnado (Gráfico 1) se concentran mayoritariamente en el Nivel II, coincidiendo, en muchos casos exactamente, con la definición de la OMS, la más utilizada en el ámbito de la formación en Ciencias de la Salud. Así, el 70 % de las respuestas incluía el término "bienestar", más del 83 % hacían referencia a las dimensiones física y mental y el 62,5 % incluía también la social y la ausencia de enfermedades). Un 11,2 % de respuestas se sitúan en el Nivel III al mostrar la salud como como "capacidad de funcionamiento", "realización de actividades" o "desarrollo de funciones". Una respuesta se correspondió con el Nivel IV al relacionar la salud con el estilo de vida y otra incluyó la dimensión espiritual ("felicidad", "expectativas") y la referencia a la "mejora de la calidad de vida propia y de la comunidad", con lo que se le asignó el Nivel V.

4.1.2. Respuestas finales

Tras la lectura de los artículos y la puesta en común, las definiciones de salud fueron mucho más complejas e incorporaron nuevos aspectos como "concepto dinámico" (85,7 %), "dependiente del contexto" (78 %), "enfoque integral u holístico" (64,3 %), "capacidad personal para funcionar y responder positivamente al entorno" (64,3 %) o para "desarrollar el propio potencial" o "proyecto vital" (42, 9 %), etc. En definitiva, las respuestas se desplazan hacia los niveles superiores, encontrándonos más de un 80 % en los dos últimos (un 22,2 % en el IV y un 61,1 % en el V) (Gráfico 1).

***GRÁFICO 1**. Respuestas del alumnado a la cuestión ¿Cómo definirías "salud"?*



Fuente: Elaboración propia

4.2 Sobre la Asistencia sanitaria

4.2.1. Respuestas iniciales

En relación a la cuestión *¿Qué es y cómo crees que debería ser la asistencia sanitaria?*, las respuestas iniciales que se obtuvieron fueron muy variadas y contenían múltiples términos para definirla, explicar su finalidad y describir cómo debería ser (Tabla 1).

***TABLA 1**. Términos utilizados por el alumnado para responder a la cuestión inicial ¿Qué es y cómo crees que debería ser la asistencia sanitaria?*

RESPUESTAS INICIALES SOBRE ASISTENCIA SANITARIA			
QUÉ	PARA QUÉ		CÓMO
"Acciones" "Atención" "Prestaciones" "Servicios" "Producto" "Recomendaciones"	"Mantener" "Cuidar" "Proteger" "Mejorar" "Atender necesidades de" "Promover"	…la salud	"Integral" "Personalizada" "Individualizada" "Universal" "Gratuita" "Basada en valores" "Accesible"

"Derecho"	"Prevenir" "Diagnosticar" "Tratar" "Vigilar" "Rehabilitar"	…la enfermedad	"Permanente" "Eficiente" "Equitativa" "Justa" "Segura" "Multidisciplinar" "Con humanidad"

Fuente: elaboración propia

Para los objetivos del proyecto, interesó, especialmente, valorar el *"Cómo"* creen los participantes que debería ser la asistencia sanitaria. En las respuestas obtenidas, aparecen múltiples adjetivos: "Integral" (en el 38,1 %), "Personalizada", "Individualizada" "Universal" o "Gratuita" (en el 28,6 %), "Basada en valores" (en el 19,0 %), "Accesible" (en el 14,3 %) y "Permanente" (en el 9,5 %). El resto de términos aparecieron una sola vez.

Por otro lado, el 23,8 % de las respuestas, incluyen, también, *el qué se necesita* y aparecen distintas demandas: mayor inversión, más profesionales sanitarios o más tiempo de dedicación al paciente.

Por último, señalar que, en una de las respuestas obtenidas, se indica que se debe atender al entorno del paciente, a las necesidades de los propios profesionales sanitarios y a la relación (comunicación) entre los profesionales y los pacientes.

4.2.2. Respuestas finales

Tras la lectura de los artículos y la puesta en común, las respuestas del alumnado se centraron en describir cómo debería ser la asistencia más que en volver a definirla e incorporaron, mayoritariamente, conceptos relacionados con la humanización: Atención integral (en el 72, 2 % de las respuestas), Centrada en la persona (en el 88,9 %), Trato humanizado (en el 66,7 %), Relación profesional-paciente (en el 50,0 %), Atención al entorno del paciente (en el 55,6 %), Necesidades de los profesionales sanitarios (en el 66,7 %) y Formación de los profesionales sanitarios (en el 55,6 %).

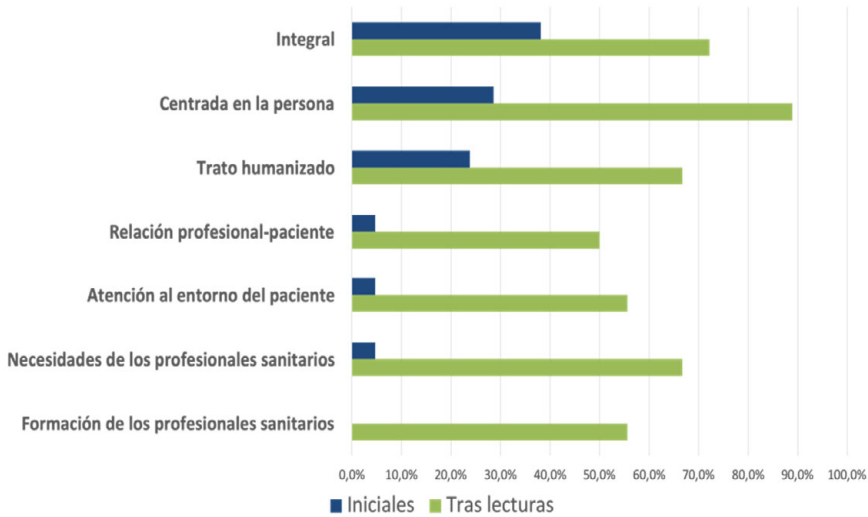
Para poder comparar estas respuestas con las iniciales y valorar los cambios producidos tras la lectura de los artículos, las respuestas iniciales se

analizaron y ubicaron en relación a los aspectos que deberían integrar el concepto de humanización de la asistencia sanitaria según los referentes descritos en el apartado de metodología. De acuerdo con ello, los resultados quedaron como sigue:

Respuestas en las que se hacía referencia a la Atención integral: 38,1 % Centrada en la persona: 28,9 %, Trato humanizado: el 23,8 %, Relación profesional-paciente: 4,7 %, Atención al entorno del paciente: 4,7 %, Necesidades de los profesionales sanitarios 4,7 %, y Formación de los profesionales sanitarios: 0 %).

En el Gráfico 2 se representan los resultados iniciales y finales.

***GRÁFICO 2**. Diferencias entre respuestas iniciales y finales respecto a los elementos de humanización de la asistencia sanitaria*



Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

En las respuestas iniciales a la cuestión sobre el concepto de salud, predominan las correspondientes a niveles bajos ya que el 80,7 % de las mismas se sitúan en el Nivel II, correspondiente a un modelo de salud como estado de bienestar físico, mental y social, coincidiendo con la

definición de la OMS de 1946. Es interesante el hecho de que ninguna respuesta se queda en el Nivel I, lo que significa que todos los participante han superado la idea tradicional de salud. Los resultados obtenidos son semejantes a los del trabajo publicado por Talavera y Gavidia (2013) aunque en el presente estudio el porcentaje de respuestas de Nivel II es mayor y las correspondientes a Nivel IV, un poco menor.

En cuanto a las respuestas iniciales correspondientes a cómo debería ser la Asistencia sanitaria, casi todas incluyen algún aspecto coincidente con los criterios de calidad que señala la OMS para los Servicios sanitarios, aunque quedan lejos de incorporarlos todos. Por otro lado, únicamente una de las respuestas hace referencia a otros elementos propios de la humanización en sanidad señalados por March (2017) y López Tárrida et al. (2020).

Tras la lectura de los artículos y las puestas en común, las respuestas del alumnado se modificaron sustancialmente. Por un lado, los niveles sobre salud pasaron a situarse, mayoritariamente, en los Niveles más altos, IV y V. En cuanto a las respuestas finales relativas a la asistencia sanitaria, más de la mitad incorporaron todos los aspectos relacionados con la humanización en sanidad subrayados por March (2017) y López Tárrida et al. (2020), destacando, muy especialmente, la atención integral y centrada en la persona.

6. CONCLUSIONES

Los modelos iniciales sobre salud y asistencia sanitaria del alumnado del Máster, futuros docentes de Ciclos formativos del ámbito sanitario participantes de este estudio, muestran, mayoritariamente, un enfoque incompleto o desactualizado al no incorporar aspectos importantes como la dimensión espiritual de la salud, el dinamismo del concepto, la influencia del entorno o la importancia de las conductas personales.

La secuencia didáctica llevada a cabo (la puesta en común de las ideas iniciales, la lectura de artículos científicos y la reelaboración de las respuestas de forma cooperativa), resultó útil para construir nuevos modelos de salud y asistencia sanitaria más acordes con el actual enfoque humanista y holístico, ya que:

– Las definiciones finales sobre salud contemplan, mayoritariamente, todas las dimensiones de la persona (física, mental, social y espiritual) y otros aspectos propios de una idea de salud multifactorial entendida como capacidad para desarrollar el propio proyecto personal, no sólo en beneficio propio sino, también, de la comunidad.

– Las respuestas finales sobre la asistencia sanitaria, incorporan, en su mayoría, todos los aspectos congruentes con la humanización, especialmente, los relacionados con la atención integral y centrada en la persona y la consideración de las necesidades de los profesionales sanitarios.

Con este trabajo, se aporta una evidencia más sobre la necesidad de incluir, en la formación de los profesionales de la salud y en la de sus docentes, modelos más humanizadores que respondan a las actuales demandas en calidad asistencial sanitaria.

Finalmente, conviene clarificar que, dada la limitación de la muestra, no se pretende extrapolar estos resultados de manera concluyente pero este estudio, dados los resultados obtenidos, sí anima a futuras aproximaciones con muestras más significativas.

8. REFERENCIAS

8.1 Utilizadas en la elaboración del capítulo

Baeza, I., y Quispe, L. C. (2020). Proyecto" Humanizando los Cuidados Intensivos", nuevo paradigma de orientación de los Cuidados Intensivos. Revista de Bioética y Derecho, (48), 111-126.

Biset, E. (2011). Ontología política. Esbozo de una pregunta. Revista de Filosofía, 27(1), 121-136.

Consejería de Salud y Familias (2021) Plan de Humanización del Sistema Sanitario Público de Andalucía. Estrategia de humanización compartida. Junta de Andalucía. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Plan%20Humanizaci%C3%B3n%20SSPA_v12042021.pdf

Dapia, M. D., Cid, M. C. y Membiela, P. (1996). Utilización de las preconcepciones de los estudiantes acerca de la salud en el diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica. Investigación en la Escuela, (28), 95-101.

Furió, C., Solbes, J. y Carrascosa, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. Alambique 48, 64-77.

Gavidia, V. (1998). Salud, educación y calidad de vida: De cómo las concepciones del profesorado inciden en la salud. Cooperativa editorial Magisterio. https://www.researchgate.net/publication/314236735_Salud_Educacion_y_Calidad_de_Vida_De_como_las_concepciones_del_profesorado_inciden_en_la_salud

Gavidia, V. y Talavera, M. (2012). La construcción del concepto de salud. Didáctica De Las Ciencias Experimentales y Sociales, 26, 161-175.

Gómez-Martínez, M. y Martín-Barato, A. (2021). Plan de humanización del Sistema Sanitario Público de Andalucía: estrategia de humanización compartida. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía. http://hdl.handle.net/10668/3287

Gutiérrez Fernández, R. (2017). La humanización de (en) la Atención Primaria. Revista Clínica de Medicina de Familia, 10(1), 29-38.

Henao-Castaño, Á. M., Escobar, O. J. V., & Ramírez, O. J. G. (2021). Humanización de la atención en salud: análisis del concepto. Revista Ciencia y Cuidado, 18(3), 84-95. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8041640

Hurtado, E., Losardo, R.J. y Bianchi, R.I. (2021). Salud plena e integral: un concepto más amplio de salud. Revista de la Asociación Médica Argentina, 134(1), 18-25.

Juárez, F. (2011). El concepto de salud: Una explicación sobre su unicidad, multiplicidad y los modelos de salud. International Journal of Psychological Research, 4(1), 70-79.

Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. BOE núm. 128, de 29 de mayo de 2003.

López-Tarrida, Á. C., Ruiz-Romero, V. y González-Martín, T. (2020). Cuidando con sentido: la atención de lo espiritual en la práctica clínica desde la perspectiva del profesional. Revista Española de Salud Pública, 94, 1-25.

March, J. C. (2017). Humanizar la sanidad para mejorar la calidad de sus servicios. Revista Calidad de la asistencia, 32(5): 245-247.

Martínez, M. y Carreño, P. (2020). El compromiso ético del profesorado universitario en la formación de docentes. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 24(2), 8-26. DOI: 10.30827/profesorado.v24i2.15150

Massé García, M. D. C. (2016). El concepto de salud en el sistema sanitario español: la singularidad de un derecho universal concretado en la cartera de servicios. Revista Iberoamericana de Bioética, 2, 1-15.

Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. Archivos De Ciencias De La Educación, 11(12), e29. https://doi.org/10.24215/23468866e029

Moreno, N. D., y Pérez, B. C. (2016). Concepciones del profesorado en formación sobre naturaleza de la ciencia. Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias, (3), 41-54.

Oliver, C. (2009). El valor formativo y las ataduras de las creencias en la formación del profesorado: aquello que no se ve, pero se percibe en el aula. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 12(1), 63-75.

Ordoñez, E. y Mohedano, I. (2019). El aprendizaje significativo como base de las metodologías innovadoras. Hekademos: revista educativa digital, (26), 18-30. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6985274

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (11 de agosto de 2020) Servicios sanitarios de calidad, https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/quality-health-services

Pabón-Ortiz, E. M., Cruz, J. V. D. M., Montañez, R. A. C., & Buitrago, C. Y. B. (2021). Estrategias para fortalecer la humanización de los servicios en salud en urgencias. Revista Ciência y Cuidado, 18(1), 94-104.

Portal de Archivos Españoles [PARES] (s.f.) Ministerio de Cultura y Deporte. http://pares.mcu.es/ParesBusquedas20/catalogo/autoridad/100698

Pineda, J. A., y Duarte, O. M. (2020). Las concepciones pedagógicas del profesorado universitario: un punto de partida para el cambio docente. Educación XX1, 23 (2), 95-118.

Rivero, A., Hamed, S., Delord, G., & Porlán, R. (2020). Las concepciones de docentes universitarios de ciencias sobre los contenidos. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 38(3), 15-35.

Rodríguez, G., y Meras, R. M. (2022). Consideraciones sobre el concepto «salud»: Una propuesta cubana. Medicentro Electrónica, 26(1), 122-130.

Serrallé-Marzoa, J. F., Pérez, U., Lorenzo, M. A. y Álvarez, M. M. (2021). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia en el profesorado en formación inicial. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 39(3), 113-133.

Serrano, R. C. (2010). Pensamientos del profesor: un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Revista de educación, 2(352), 268-287.

Simón, M. M., Molero, M. M., Barragán, Á. B., Martos, A., Pérez-Fuentes, M.C. y Gázquez, J.J.(2022). Análisis de la humanización en el ámbito sanitario en redes sociodigitales. Revista de Comunicación y Salud, 12, 21-44.

Talavera Ortega, M., & Gavidia Catalán, V. (2013). Percepción de la educación para la salud en el personal docente y el sanitario. Universidad de Valencia, (27), 115-129 http://hdl.handle.net/10550/34568

Tirado, A. F. (2021). El concepto de salud y su aproximación desde diferentes disciplinas. Revista Ciencias Biomédicas, 10(1), 55-60.

Tkachuk, M., y Russell-Mayhew, S. (2017). Health and weight beliefs and behaviours of pre-service teachers: Considerations and implications for a health promotion perspective in teacher education. Alberta Journal of Educational Research, 63(3), 286–303.

Vallespín, M. D., Navarro, M. C., & Torres, M. M. (2009). Los estudiantes de Magisterio y Enfermería ante la promoción de hábitos de vida saludable: ideas previas sobre obesidad infantil. El Guiniguada, 18, 189-206.

Vera, C. O. (2009). El valor formativo y las ataduras de las creencias en la formación del profesorado: aquello que no se ve, pero se percibe en el aula. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 12(1), 63-75. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2956706

Vicente, J. J., Jiménez, N., y Oliva, J. M. (2022). La naturaleza de la ciencia como objeto de aprendizaje en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, 36(1), 123-142. https://hdl.handle.net/11162/231888

Vizcaíno, T., Montoya, J., y Rodríguez A. (2016). Consideraciones generales acerca de la formación humanista universitaria en ciencias de la salud: un planteamiento teórico. MediSan, 20(3), 395-402.

8.1. UTILIZADAS EN LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Bermejo, J.C. (2009) Hacia una salud holística. Rev. Chil. Endocrinol. Diabetes, 2 (2), 115-116.

Blanco, M., Guevara, B., & De Duatye, M. M. (2021). La compasión como elemento clave de la práctica profesional en las instituciones de salud. Benessere. Revista de Enfermería, 6(1).

Gavidia, V. y Talavera, M. (2012). La construcción del concepto de salud. Didáctica De Las Ciencias Experimentales y Sociales, 26, 161-175.

Guirao-Goris, J. A. (2013). La espiritualidad como dimensión de la concepción holística de salud. Revista Ene de Enfermería, 7(1).

Hurtado, E., Losardo, R.J. y Bianchi, R.I. (2021). Salud plena e integral: un concepto más amplio de salud. Revista de la Asociación Médica Argentina, 134(1), 18-25.

Lorenzo, D. (2018). La espiritualidad en la humanización de la asistencia sanitaria. Revista Iberoamericana de Bioética, (8), 01-11.

March, J. C. (2017). Humanizar la sanidad para mejorar la calidad de sus servicios. Revista Calidad de la asistencia, 32(5): 245-247.

Pabón-Ortíz, E. M., Mora-Cruz, J. V. D., Castilblanco-Montañez, R. A., y Buitrago-Buitrago, C. Y. (2021). Estrategias para fortalecer la humanización de los servicios en salud en urgencias. Revista Ciência y Cuidado, 18(1), 94-104.

Santana-Biondo, C., Antunes-Ferraz, M. O., Miranda-Silva, M. L., y Dona-Yarid, S. (2017). Espiritualidad en los servicios de urgencia y emergencia. Revista Bioética, 25, 596-602.

Valenzuela Contreras, L. M. (2016). La salud, desde una perspectiva integral. Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte. 9, 50 - 59.

INCORPORANDO UN ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE VIDEOS DE INSTAGRAM COMO HERRAMIENTA DE ADQUISICIÓN DE HABILIDADES DE RAZONAMIENTO CLÍNICO Y PENSAMIENTO CRÍTICO EN TORNO AL APRENDIZAJE DE PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN FISIOTERAPIA. UNA PROPUESTA METODOLÓGICA DE INNOVACIÓN DOCENTE

ROY LA TOUCHE
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle
Instituto de Dolor Craneofacial y Neuromusculoesquelético (INDCRAN)

MÓNICA ALONSO GRANDE
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle

ALBA PARIS ALEMANY
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle
Instituto de Dolor Craneofacial y Neuromusculoesquelético (INDCRAN)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. LA SALUD Y LAS REDES SOCIALES

En la actualidad las redes sociales se han convertido en un medio de comunicación interactiva que facilita la construcción e intercambio de ideas a través de comunidades virtuales (Kietzmann et al., 2011), la evolución de las redes sociales se ha dirigido a la introducción de aspectos divulgativos incluyendo intervenciones de la salud y ejercicio (Marocolo et al., 2021). Las redes sociales pueden desempeñar un papel en la difusión social de información sobre salud pública y comportamientos relacionados con la salud (Santarossa & Woodruff, 2018). Evidencia previa, ha demostrado que el uso de las redes sociales pueden aumentar el interés en las iniciativas relacionadas con la promoción de la salud (Sampogna et al., 2017; Yoo et al., 2018).

Instagram (IG) es una red social muy popular entre jóvenes de menos de 34 años (Statistica, 2022), se ha sugerido que esta red social es una plataforma prometedora para generar mensajes de salud atractivos para la población general (Edney et al., 2018). IG está orientado exclusivamente a publicar y compartir material audiovisual (imágenes y videos) junto con textos explicativos breves. Ha tenido una gran aceptación debido al posible impacto que tienen las imágenes visuales sobre la población (Lin et al., 2012). Esta red permite a los usuarios crear fácilmente perfiles personales para difundir sus propias imágenes e información privada e interactuar fácilmente con otros usuarios (es decir, seguidores) (Santarossa & Woodruff, 2018).

1.2. Infodemiología y Ejercicio

El denominativo de infodemiología es un acrónimo de información y epidemiología. Se define como:

> "la ciencia de la distribución y los determinantes de la información en un medio electrónico, concretamente Internet, o en una población, con el objetivo último de informar sobre la salud pública y las políticas públicas" (Eysenbach, 2009).

Hay aspectos positivos relacionados con la instrucción y promoción de la salud que pueden verse favorecidos en el proceso de divulgación en redes sociales como IG y esto puede influir sobre conductas adaptativas (Curtis et al., 2020; Liu et al., 2021; Tricás-Vidal et al., 2022), sin embargo existe la preocupación de que determinados patrones de información y comunicación que se utilizan en redes sociales u otros medios de internet puedan llegar a tener un impacto negativo en la población generando una red de desinformación (Eysenbach, 2002).

En relación con la salud, la información y las imágenes visuales sobre ejercicio son las que se publican de manera más frecuente en IG. Evidencia muy reciente sugiere que las publicaciones realizadas en IG pueden tener una repercusión sobre la promoción del ejercicio, el cumplimiento y la motivación (Curtis et al., 2020; Liu et al., 2021; Tricás-Vidal et al., 2022).

Existe una tendencia creciente en IG denominada "Fit-inspiración" que consiste en la generación de contenido para inspirar a los espectadores

hacia un estilo vida saludable por medio de la promoción del ejercicio (Tiggemann & Zaccardo, 2018), sin embargo la calidad de información de este tipo publicada en esta red es cuestionable, hallazgos recientes han descrito que parte de la información que se publica sobre ejercicio es de baja calidad y fomenta la difusión de información errónea relacionada con la salud (Marocolo et al., 2021), resultados similares se han descrito con respecto a tratamientos de fisioterapia (Terrens et al., 2022).

1.3. La Identidad Profesional en Fisioterapia.

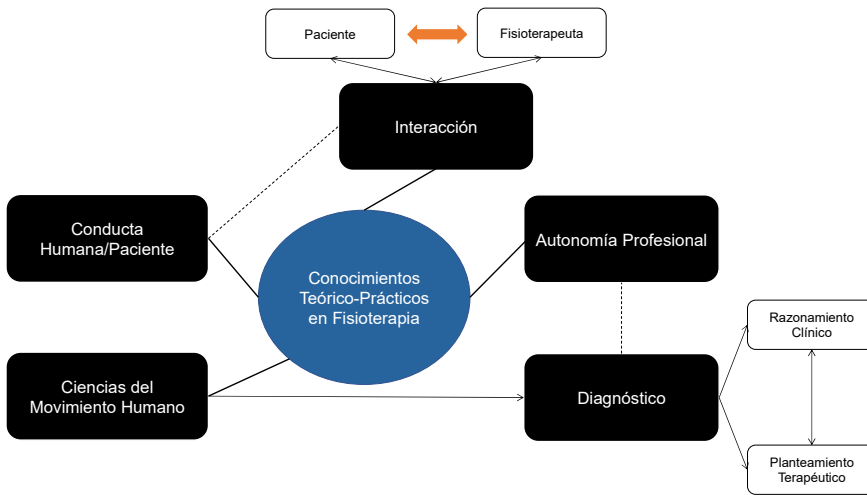
La fisioterapia es una profesión integrada en los sistemas de atención de salud que incluye en sus intervenciones la promoción de la salud, la prevención y la rehabilitación de los trastornos o disfunciones del movimiento humano, derivados de alteraciones congénitas, traumáticas, enfermedades y desuso que son potenciales factores para generar discapacidad (Higgs et al., 2009).

Un aspecto fundamental de la práctica de la fisioterapia es que en el trabajo con el paciente se identifica y maximiza la capacidad funcional y de moverse dentro de la esfera de la promoción, la prevención y la rehabilitación (World Confederation for Physical Therapy, 2018). El objetivo principal de la fisioterapia es "ayudar a los pacientes a restaurar su función o alcanzar su máximo potencial" (Higgs et al., 2009), este objetivo se puede lograr a través de la mejora de diferentes procesos como la reducción del dolor, mejora del equilibrio, mejora de la fuerza muscular y el control motor, mejora de la condición cardiovascular, mejora de la función respiratoria o aumento del rango de movimiento (Higgs et al., 2009).

La base de conocimientos de la fisioterapia incluye una comprensión profunda y amplia del movimiento dentro de los límites de la normalidad y la función alterada, esta base de conocimientos sirve para formular un diagnóstico clínico o fisioterápico sobre el deterioro funcional (Higgs et al., 2009). Higgs et al. (2009) sugiere que la fisioterapia parte de unos conocimiento teóricos y prácticos basados en pruebas empíricas y clínicas que se pueden resumir en 5 aspectos fundamentales (**Figura 1**): 1. Movimiento (la fisioterapia está dirigida al estudio del movimiento humano); 2. Conducta del Paciente (los pacientes tienen la capacidad de

cambiar como resultado de sus respuestas a factores físicos, psicológicos, sociales y ambientales); 3. Interacción (la interacción fisioterapeuta-paciente favorece los cambios en las conductas motoras que promueven la salud y el bienestar); 4. Autonomía profesional (la formación profesional prepara a los fisioterapeutas para realizar un diagnóstico y diseñar las intervenciones); 5. Diagnóstico (el diagnóstico dentro de la fisioterapia se enmarca dentro de un proceso de razonamiento clínico en la que se identifican la deficiencias, las limitaciones funcionales y el nivel de discapacidad para establecer un adecuado planteamiento terapéutico).

FIGURA 1. *Este gráfico representa una subdivisión de los conocimientos teórico-prácticos en los que se pueden agrupar la mayoría de los contenidos y competencias que se adquieren durante el grado de Fisioterapia.*



Fuente: Figura original.

Diversos estudios sugieren que las competencias profesionales de la fisioterapia se derivan de la capacidad para diagnosticar, evaluar y asesorar a los pacientes, conocer la aplicación de tratamientos enfocados a la terapia manual y al ejercicio terapéutico y utilizar los conocimientos fundamentados en la evidencia científica y en el conocimiento de la patología (Briggs et al., 2012; Kurunsaari et al., 2021; Lo et al., 2015).

Históricamente la utilización del ejercicio ha sido uno de los elementos terapéuticos más importante en los que se han sustentado las bases de la fisioterapia (Terlouw, 2007; Victorovich, 2019). La Confederación Mundial de Fisioterapia a través de una declaración define a los fisioterapeutas, "como expertos en movimiento y ejercicio, que presentan un profundo conocimiento de los factores de riesgo, de la patología y sus efectos en todos los sistemas", además añade que "los fisioterapeutas son los profesionales ideales para promover, orientar, prescribir y gestionar las actividades relacionadas con la actividad física y el ejercicio" (World Confederation for Physical Therapy, 2019).

En las últimas décadas la fisioterapia ha sido influenciada por un marco de actuación denominado "fisioterapia basada en la evidencia (FBE)", la Confederación Mundial de Fisioterapia describe que la FBE integra la combinación de la mejor evidencia científica disponible, la experiencia clínica y las necesidades y expectativas de los pacientes incluyendo la relación coste-beneficio (World Confederation for Physical Therapy, 2018). Una propuesta relativamente reciente de Veras et al. re-conceptualizan el denominativo de FBE como "un área de estudio, investigación y práctica en la que las decisiones clínicas se basan en la mejor evidencia disponible, integrando la práctica clínica y la experiencia con principios éticos" (Veras et al., 2016).

1.4. Razonamiento Clínico en Fisioterapia

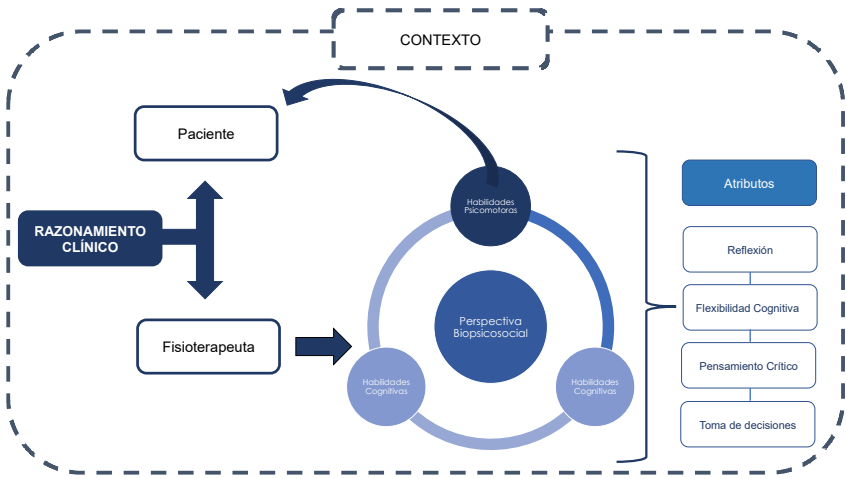
Los estudiantes de fisioterapia adquieren las habilidades prácticas a través de la integración de conocimientos teóricos y prácticos (Korpi et al., 2017). Las habilidades clínicas se establecen a partir de tres componentes: a. conocimiento procedimental; b. conocimiento científico; c. los aspectos relacionados con el razonamiento clínico (Michels et al., 2012).

El razonamiento clínico es un término que se ha utilizado para referirse a la integración del pensamiento y la toma de decisiones involucradas en los diferentes aspectos relacionados con el contexto clínico (Huhn et al., 2019).

El razonamiento clínico en fisioterapia es un procedimiento de naturaleza contextual que involucra al fisioterapeuta y al paciente dentro de

una perspectiva biopsicosocial, además este procedimiento se conceptualiza a través de la integración de habilidades afectivas, cognitivas y psicomotoras (Huhn et al., 2019). Algunos atributos que se relacionan con el razonamiento clínico son la reflexión, la flexibilidad cognitiva (Edwards et al., 2005; Elvén et al., 2015), el pensamiento crítico y la toma de decisiones (Ajjawi & Higgs, 2012; Edwards et al., 2005) (**Figura 2**).

FIGURA 2. *Componentes del razonamiento clínico en fisioterapia.*



Fuente: Figura original.

1.5. La Formación Universitaria en Fisioterapia

La formación universitaria en fisioterapia se estructura a partir de la enseñanza-aprendizaje de contenidos teóricos y prácticos (Gard & Dagis, 2016; Olsen et al., 2015). Según la Confederación Mundial de Fisioterapia los estudios universitarios capacitan al graduado en fisioterapia "para llevar a cabo de forma autónoma el proceso de anamnesis, exploración y evaluación, análisis, diagnóstico, toma de decisiones clínicas, pronóstico y planificación del tratamiento, intervenciones, promoción de la salud y el bienestar, prevención de la discapacidad, revisión y modificación de intervenciones, medición y evaluación de resultados y uso

de las nuevas tecnologías" (World Confederation for Physical Therapy, 2011).

El aprendizaje de habilidades prácticas es un aspecto fundamental dentro de los planes de estudio de la formación en fisioterapia, debido a la autonomía en la profesión que conlleva la necesidad de aplicar diversas competencias y habilidades clínicas (Cruz et al., 2012). Lindquist et al. en un estudio basado en una meta-síntesis concluyeron que hay tres patrones de contenidos que se generan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en fisioterapia: 1. "aprender a rehabilitar estructuras"; 2. "aprender a gestionar la salud de las personas"; 3. "aprender a educar sobre los problemas relacionados con el movimiento" (Lindquist et al., 2010).

Se recomienda que los profesores que imparten la carrera de fisioterapia sean capaces de transferir conocimientos, habilidades y atributos relacionados con el proceso de la fisioterapia basado en un enfoque de rehabilitación funcional, incluyendo el análisis crítico de las teorías, los métodos de la fisioterapia y de la investigación en rehabilitación (World Confederation for Physical Therapy, 2011).

1.6. Justificación del Proyecto

No contamos con suficientes estudios que evalúen la calidad de las publicaciones en redes sociales relacionados con el ejercicio y específicamente con el ejercicio prescrito o indicado para el tratamiento de enfermades o trastornos. Teniendo en cuenta que las redes sociales son muy populares en personas jóvenes incluyendo los estudiantes universitarios, consideramos que es muy importante que los alumnos de fisioterapia puedan evaluar videos sobre ejercicios para desarrollar competencias como el pensamiento crítico, el razonamiento clínico y fisioterapia basada en la evidencia. También es importante mencionar, que hay una gran limitación en IG y otras redes sociales y es la falta de un control de calidad de la información publicada, al día de hoy la mayoría de las personas pueden publicar cualquier material audiovisual dentro de los términos y condiciones establecidos por la esta red, este aspecto hace que de manera extremadamente fácil se comparta información que puede ser errónea (Douglas et al., 2019), por este motivo los alumnos deben de desarrollar competencias de pensamiento crítico, reflexión y

razonamiento clínico que les ayude a discernir la idoneidad de los videos de ejercicio que se publican en esta red social.

Un aspecto a destacar sobre el razonamiento clínico es que algunos autores lo relacionan directamente con el movimiento humano como eje principal de aplicación (Edwards et al., 2006; Embrey et al., 1996; Jensen et al., 2000) y en este sentido la prescripción de ejercicio incluye este procedimiento como parte de su praxis, además en es una de las habilidades clínicas más importantes a adquirir en los estudios de grado y posgrado en fisioterapia.

La prescripción de ejercicio terapéutico es una de las principales intervenciones que realizan los fisioterapeutas con sus pacientes (La Touche, 2020) y es uno de los contenidos transversales más relevantes dentro de los planes de estudios de fisioterapia. Dentro de las competencias que adquieren los alumnos de fisioterapia se encuentran el análisis, diseño y selección de ejercicios, así como las directrices para establecer programas de ejercicio seguros y eficaces a utilizar en el ámbito rehabilitador; todos estos aspectos siempre planteados desde el paradigma de la fisioterapia basada en la evidencia (World Confederation for Physical Therapy, 2019). Planteamos como hipótesis que los alumnos que tengan un mayor conocimiento sobre la fisioterapia basada en la evidencia tendrán una mejor capacidad para discriminar la calidad y consistencia de los videos de ejercicio terapéutico publicado en IG.

Este proyecto de investigación e innovación docente pretende tener un gran impacto sobre la enseñanza sobre prescripción de ejercicio terapéutico ya que pretenden que los alumnos de manera dinámica desarrollen competencias de reflexión y razonamiento clínico a través de la inclusión de un contexto lúdico que utilizan los universitarios jóvenes como es IG. El proyecto es innovador porque a nuestro conocimiento no hay publicaciones científicas que desarrollen una metodología similar, y desde el punto de vista de la investigación es relevante ya que podrá ofrecer datos empíricos sobre la efectividad de una estrategia metodológica nueva y relacionado con los contenidos y competencias más importantes en la enseñanza y de la actividad profesional de la fisioterapia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

- El objetivo principal de este proyecto de innovación es comprobar el aprendizaje y la adquisición de competencias de prescripción de ejercicio terapéutico a través de un análisis sistemático de videos de ejercicios publicados en IG.

2.1. Objetivos secundarios

- Identificar la capacidad que tienen los alumnos grado y máster en fisioterapia de generar una actitud reflexiva y discriminar si los videos de ejercicio extraídos de IG tienen una calidad adecuada.
- Analizar si los conocimientos de fisioterapia basada en la evidencia se relacionan con la capacidad de identificar la calidad de videos extraídos de IG
- Evaluar la satisfacción y motivación con la actividad realizada.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño y Muestreo

El estudio se desarrollará mediante un diseño descriptivo transversal que utilizará un muestreo no probabilístico de tipo intencional. Los participantes incluidos en el estudio tienen que cumplir de forma obligatoria los criterios de inclusión propuestos. El estudio se realizará siguiendo la pautas y recomendaciones de la declaración Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) (von Elm et al., 2008).

Todos los participantes recibirán información detallada sobre el estudio y firmarán de forma voluntaria un consentimiento informado. Los procedimientos realizados en este estudio cumplirán con los principios éticos de investigación y la normativa de protección de datos. Este

protocolo será sometido a la evaluación del comité ético local para su aprobación.

3.2. Población

La muestra de estudio la conformarán 30 alumnos de grado en fisioterapia, 30 alumnos de máster de fisioterapia y 10 profesores qué tendrán que cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Alumnos de grado en fisioterapia: a) haber cursado al menos una asignatura relacionada o específica sobre ejercicio terapéutico; b) alumnos de tercer curso de fisioterapia; c) conocimientos básicos de IG.
- Alumnos de máster en fisioterapia: a) que los contenidos recibidos en el máster estén relacionados con el ejercicio terapéutico; b) conocimientos básicos de IG.
- Profesores: a) que impartan docencia de grado o posgrado en asignaturas sobre ejercicio terapéutico; b) conocimientos básicos de IG.

3.3. Procedimientos

Una vez que se les explique a los participantes la metodología del proyecto y acepten participar en el estudio, se procederá a pedirle a los alumnos que seleccionen 2 videos de ejercicio terapéutico de IG, los videos deben de tener las siguientes características:

- Videos de cuentas con más de 10.000 seguidores
- Videos específicos de ejercicios aplicados para la rehabilitación de pacientes.
- Videos que incluyan elementos de instrucción (especificaciones técnicas, instrucciones verbales, referencias científicas, etc…).
- Videos con una duración superior a 1 minuto.

Una vez que los alumnos seleccionen los videos y se los presenten al profesor se procederá a seleccionar de forma aleatoria 4 videos qué serán los que se procederá a analizar por parte de los alumnos de grado, máster y los 10 profesores seleccionados. El trabajo se desarrollará en tres fases: a. análisis de los videos; b. evaluación del conocimiento sobre fisioterapia basada en la evidencia; c. evaluación de la satisfacción y motivación **(Figura 3)**.

FIGURA 3. *En el esquema se representa cada una de las fases de estudio y las variables que se evalúan.*



Fuente: Figura original.

3.4. Variables e Instrumentos

3.4.1. Calidad Metodológica del Video

La calidad metodológica del video se evaluará con la escala modificada DISCERN. La escala DISCERN modificada de 5 puntos adaptada de Charnock et al. (1999) evalúa la calidad y confiabilidad de la información presentada en los videos (Singh et al., 2012). Esta escala se desarrolló originalmente para evaluar la calidad de la información sobre opciones de tratamiento para problemas de salud (Charnock et al., 1999) e incluye cinco preguntas, cada una de las cuales representa un criterio de calidad independiente, con una puntuación total que oscila entre 1 y 5 puntos (1, muy pobre; 2, pobre; 3, promedio; 4, alto; 5, muy alto).

3.4.2. Consistencia y Aplicabilidad del Ejercicio Terapéutico

La consistencia y la aplicabilidad de los videos de ejercicio analizados se evaluará con el Cuestionario de Especificidad y Coherencia del Ejercicio Terapéutico (CECET), este instrumento consta de 12 ítems que evalúan la especificidad y pertinencia de un ejercicio para utilizarse en un contexto clínico y la viabilidad del ejercicio en términos de sustento científico. Este instrumento utiliza una escala numérica de 1 al 10 con dos denominativos en los extremos (Totalmente en desacuerdo y Totalmente de acuerdo). Este cuestionario está en proceso de validación.

3.4.3. Actitudes, Creencias y Conocimientos sobre Fisioterapia Basada en la Evidencias

La adaptación al español del Cuestionario sobre Práctica Basada en la Evidencia se utilizará con el objetivo de determinar las actitudes, creencias, conocimientos y comportamientos entre los fisioterapeutas hacia una práctica basada en la evidencia (Guerra et al., 2012) Este cuestionario conta de 50 ítems y utiliza en muchas de estos una escala tipo Likert.

3.4.4. Satisfacción y la Motivación

El nivel de satisfacción con la actividad realizada se medirá con el Cuestionario sobre satisfacción de actividades de enseñanza relacionadas con las redes sociales. Este es un cuestionario que consta de 9 ítems y evalúa la satisfacción y motivación relacionada con la participación con actividades pedagógicas relacionadas con las redes sociales. Este cuestionario está en proceso de validación actualmente.

3.5. Análisis Estadístico

Para analizar los datos de este estudio se utilizará el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 27.0 (IBM Inc., Chicago, IL, EE.UU.). La normalidad de los datos se evaluará con la prueba de Shapiro-Wilk. Las asociaciones entre las variables (calidad de los videos, satisfacción, la calidad y la consistencia de los videos de ejercicio) se evaluarán mediante el coeficiente de correlación de Spearman, los análisis de este coeficiente tienen los siguientes valores de corte:

0,00-0,10 indica una correlación insignificante; 0,10-0,39 indica una correlación débil; 0,40-0,69 indica una correlación moderada; 0,70-0,80 indica una correlación fuerte; y 0,90-1,00 indica una correlación muy fuerte (Schober et al., 2018).

La comparación de los resultados de los tres grupos se realizará mediante una ANOVA de una vía. El nivel de significación estadística a utilizar será de $p < 0,05$.

Se utilizará el análisis con el coeficiente Kappa (κ) para evaluar el porcentaje de acuerdo entre las puntuaciones de la calidad de los videos de ejercicio de cada grupo. Los puntos de corte del coeficiente κ son los siguientes: $\kappa>0,7$ indica un alto nivel de acuerdo entre los revisores; κ de 0,5-0,7 indica un nivel moderado de acuerdo; y $\kappa<0,5$ indica un bajo nivel de acuerdo (McHugh, 2012).

4. DISCUSIÓN

El uso de IG como herramienta o medio de aprendizaje aún no está suficientemente explorado en el contexto de la educación universitaria y aún menos en la enseñanza del grado en fisioterapia. La amplia popularidad de esta red social entre los usuarios jóvenes va en aumento, por esta razón consideramos que es oportuno el desarrollo y diseño de proyectos de investigación-innovación sobre esta red social. Hay limitaciones que hay que tener en consideración en el planteamiento metodológico de las estrategias educativas que utilicen IG como herramienta pedagógica, la limitación más importante es la falta de un control de calidad de la información que se publica, también se ha descrito como un factor limitante, el que las actividades que se planteen en IG se conviertan en una mera distracción reduciendo el valor educativo de la propuesta (Douglas et al., 2019).

Otra limitación a tener en cuenta es la falta de convencimiento por parte de los alumnos de que sea una estrategia enseñanza-aprendizaje adecuada, evaluándolo como una actividad poco útil, esta posible limitación parece no sustentarse tanto, ya que contamos con evidencias previas principalmente de otras redes sociales en donde se observó que puede ser un elemento motivador, puede favorecer la interacción social del

grupo mejorando las relaciones entre alumnos, puede mejorar el intercambio de conocimiento y el aprendizaje colaborativo (Gómez-Aguilar et al., 2012; Hortigüela Alcalá & Pérez Pueyo, 2015; Romero-Andonegui & Garay-Ruiz, 2017); es importante destacar que las teorías del constructivismo social aplicadas a la enseñanza, el aprendizaje colaborativo y los enfoques de aprendizaje social pueden sustentar teóricamente el uso de las redes sociales con fines educativos sanitarios como un medio para generar una interacción social, la participación activa y la reflexión dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje (Flynn et al., 2015; Ruckert et al., 2014).

Recientemente, en el caso IG se ha descrito que su implementación "en la enseñanza universitaria puede ser un apoyo a la docencia a la hora de ampliar contenidos y aproximar al docente a su público objetivo para conseguir que los alumnos realicen un mejor seguimiento de la asignatura" (Alonso López & Terol Bolinches, 2020), además, en una revisión de la literatura reciente, se describe que IG genera un aprendizaje más y además resulta ameno para los alumnos (Rodrigues Carvalho et al., 2021). Estos dos aspectos son valiosos en términos pedagógicos y pueden ser muy beneficios a la hora de plantear alternativas educativas que incluyan a IG en la enseñanza de fisioterapia.

En áreas relacionadas con las ciencias de la salud hay hallazgos positivos en la implantación de IG como herramienta pedagógica, en relación con esto, un estudio basado en una auditoria sobre los recursos educativos de anatomía publicados en IG describe que hay una gran cantidad de información que puede ser beneficiosa para la enseñanza de esta área, como imágenes clínicas, videos descriptivos, preguntas de opción múltiple entre otros, por otra parte, los autores de este análisis añade que IG con "fines educativos presenta algunos beneficios como la facilidad de uso, la utilización de hashtags y su eficacia para trasmitir elementos visuales" y estos beneficios deberían tenerse en cuenta junto con las posibles limitaciones sugeridas en la literatura científica (Douglas et al., 2019) y que se han mencionado anteriormente.

Un aspecto que creemos que es muy positivo de IG como herramienta para entrenar algunas competencias de prescripción de ejercicio terapéutico en fisioterapia es que esta red social se enfoca fundamentalmente en

fotos y videos y estos recursos audiovisuales, que en el caso del ejercicio son muy valiosos para identificar posibles elementos de error, a esto hay que añadirle que estos recursos se pueden reproducir de forma recurrente y se pueden pausar o rebobinar en fotogramas concretos. En términos bibliométricos la utilización de hashtag puede facilitar la búsqueda y la accesibilidad rápida a información concreta, por ejemplo, a ejercicios utilizados clínicamente en diferentes contextos, por otra parte, da la posibilidad de generar hashtags específicos para codificar información de actividades académicas que se vayan a publicar en IG.

Este proyecto de innovación-investigación docente se pretende realizar durante el año 2023, los resultados se publicarán en congresos y revistas especializadas, una vez divulgados los hallazgos se pretende incorporar la actividad a las asignaturas de ejercicio terapéutico del grado en fisioterapia y del máster universitario en fisioterapia del sistema musculoesquelético.

De manera prospectiva y con el objetivo de avanzar en este línea de investigación se pretende realizar un estudio cualitativo de tipo fenomenológico interpretativo con una muestra conformada por alumnos y profesores que participaran previamente en esta investigación, consideramos que es necesario conocer los beneficios, las barreras y limitaciones de esta actividad, de esta forma podremos ajustar mejor las intervención para futuros estudios de diseño experimental en los que vayamos a identificar la efectividad en la adquisición de competencias en prescripción de ejercicio terapéutico.

6. CONCLUSIONES

Por medio de la presente propuesta de innovación docente basada en la utilización de las redes sociales pretendemos acercar e integrar el mundo de las nuevas tecnologías, que utilizan los jóvenes de manera habitual, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo buscamos evidenciar nuevas estrategias dinámicas que motiven a los alumnos de fisioterapia y que a su vez permitan alcanzar el objetivo de aprendizaje de las competencias necesarias para realizar una adecuada prescripción de ejercicio en pacientes.

7. REFERENCIAS

Ajjawi, R., & Higgs, J. (2012). Core components of communication of clinical reasoning: A qualitative study with experienced Australian physiotherapists. *Advances in Health Sciences Education*, *17*(1), 107–119. https://doi.org/10.1007/S10459-011-9302-7/METRICS

Alonso López, N., & Terol Bolinches, R. (2020). Alfabetización transmedia y redes sociales: Instagram como herramienta docente en el aula universitaria. *Revista ICONO 14. Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, *18*(2), 138–161. https://doi.org/10.7195/ri14.v18i2.1518

Briggs, A. M., Fary, R. E., Slater, H., Bragge, P., Chua, J., Keen, H. I., & Chan, M. (2012). Disease-specific knowledge and clinical skills required by community-based physiotherapists to co-manage patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Care & Research*, *64*(10), 1514–1526. https://doi.org/10.1002/ACR.21727

Charnock, D., Shepperd, S., Needham, G., & Gann, R. (1999). DISCERN: an instrument for judging the quality of written consumer health information on treatment choices. *Journal of Epidemiology & Community Health*, *53*(2), 105–111. https://doi.org/10.1136/jech.53.2.105

Cruz, E. B., Moore, A. P., & Cross, V. (2012). A qualitative study of physiotherapy final year undergraduate students' perceptions of clinical reasoning. *Manual Therapy*, *17*(6), 549–553. https://doi.org/10.1016/J.MATH.2012.05.013

Curtis, R. G., Ryan, J. C., Edney, S. M., & Maher, C. A. (2020). Can Instagram be used to deliver an evidence-based exercise program for young women? A process evaluation. *BMC Public Health*, *20*(1). https://doi.org/10.1186/S12889-020-09563-Y

Douglas, N. K. M., Scholz, M., Myers, M. A., Rae, S. M., Elmansouri, A., Hall, S., & Border, S. (2019). Reviewing the Role of Instagram in Education: Can a Photo Sharing Application Deliver Benefits to Medical and Dental Anatomy Education? *Medical Science Educator*, *29*(4), 1117. https://doi.org/10.1007/S40670-019-00767-5

Edney, S., Bogomolova, S., Ryan, J., Olds, T., Sanders, I., & Maher, C. (2018). Creating Engaging Health Promotion Campaigns on Social Media: Observations and Lessons From Fitbit and Garmin. *Journal of Medical Internet Research*, *20*(12). https://doi.org/10.2196/10911

Edwards, I., Braunack-Mayer, A., & Jones, M. (2005). Ethical reasoning as a clinical-reasoning strategy in physiotherapy. *Physiotherapy*, *91*(4), 229–236. https://doi.org/10.1016/J.PHYSIO.2005.01.010

Edwards, I., Jones, M., & Hillier, S. (2006). The interpretation of experience and its relationship to body movement: A clinical reasoning perspective. *Manual Therapy*, *11*(1), 2–10. https://doi.org/10.1016/J.MATH.2005.10.002

Elvén, M., Hochwälder, J., Dean, E., & Söderlund, A. (2015). A clinical reasoning model focused on clients' behaviour change with reference to physiotherapists: its multiphase development and validation. *Physiotherapy Theory and Practice*, *31*(4), 231–243. https://doi.org/10.3109/09593985.2014.994250

Embrey, D. G., Guthrie, M. R., White, O. R., & Dietz, J. (1996). Clinical decision making by experienced and inexperienced pediatric physical therapists for children with diplegic cerebral palsy. *Physical Therapy*, *76*(1), 20–33. https://doi.org/10.1093/PTJ/76.1.20

Eysenbach, G. (2002). Infodemiology: The epidemiology of (mis)information. *American Journal of Medicine*, *113*(9), 763–765. https://doi.org/10.1016/S0002-9343(02)01473-0

Eysenbach, G. (2009). Infodemiology and Infoveillance: Framework for an Emerging Set of Public Health Informatics Methods to Analyze Search, Communication and Publication Behavior on the Internet. *Journal of Medical Internet Research*, *11*(1). https://doi.org/10.2196/JMIR.1157

Flynn, L. V., Jalali, A., & Moreau, K. A. (2015). Learning theory and its application to the use of social media in medical education. *Postgraduate Medical Journal*, *91*(1080), 556–560. https://doi.org/10.1136/POSTGRADMEDJ-2015-133358

Gard, G., & Dagis, D. (2016). Physiotherapy students' perceptions of learning in clinical practice in Sweden and India. *Nurse Education Today*, *36*, 381–386. https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2015.10.001

Gómez-Aguilar, M., Roses-Campos, S., & Farias-Batlle, P. (2012). El uso académico de las redes sociales en universitarios. *Comunicar*, *19*(38), 131–138. https://doi.org/10.3916/C38-2012-03-04

Guerra, J., Bagur, C., & Girabent, M. (2012). Adaptación al castellano y validación del cuestionario sobre práctica basada en la evidencia en fisioterapeutas. *Fisioterapia*, *34*(2), 65–72. https://doi.org/10.1016/J.FT.2011.10.003

Higgs, J., Refshauge, K., & Ellis, E. (2009). Portrait of the physiotherapy profession. *Journal of Interprofessional Care*, *15*(1), 79–89. https://doi.org/10.1080/13561820020022891

Hortigüela Alcalá, D., & Pérez Pueyo, Á. (2015). Uso de las redes sociales como elemento formativo en el aula: Análisis de la motivación del alumnado universitario. *Revista ICONO 14. Revista Científica de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, *13*(2), 95–115. https://doi.org/10.7195/ri14.v13i2.788

Huhn, K., Gilliland, S., Black, L., Wainwright, S., Christensen, N., Huhn, K., Gilliland, S. J., Black, L. L., Wainwright, S. F., & Christensen, N. (2019). Clinical Reasoning in Physical Therapy: A Concept Analysis. *Physical Therapy*, *99*(4), 440–456. https://doi.org/10.1093/PTJ/PZY148

Jensen, G. M., Gwyer, J., Shepard, K. F., & Hack, L. M. (2000). Expert practice in physical therapy. *Physical Therapy*, *80*(1), 28–52. https://doi.org/10.1093/ptj/80.1.28

Kietzmann, J. H., Hermkens, K., McCarthy, I. P., & Silvestre, B. S. (2011). Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. *Business Horizons*, *54*(3), 241–251. https://doi.org/10.1016/J.BUSHOR.2011.01.005

Korpi, H., Piirainen, A., & Peltokallio, L. (2017). Practical work in physiotherapy students' professional development. *Reflective Practice*, *18*(6), 821–836. https://doi.org/10.1080/14623943.2017.1361920

Kurunsaari, M., Tynjälä, P., & Piirainen, A. (2021). Stories of professional development in physiotherapy education. *Physiotherapy Theory and Practice*. https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1888341

La Touche, R. (2020). Prescripción de ejercicio terapéutico en Fisioterapia. Las bases elementales de la identidad profesional. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, *2*(1). https://doi.org/10.37382/jomts.v2i1.20

Lin, T. M. y., lu, K. Y., & wu, J. J. (2012). The effects of visual information in eWOM communication. *Journal of Research in Interactive Marketing*, *6*(1), 7–26. https://doi.org/10.1108/17505931211241341/FULL/XML

Lindquist, I., Engardt, M., & Richardson, B. (2010). Learning to be a physiotherapist: a metasynthesis of qualitative studies. *Physiotherapy Research International : The Journal for Researchers and Clinicians in Physical Therapy*, *15*(2), 103–110. https://doi.org/10.1002/PRI.461

Liu, S., Perdew, M., Lithopoulos, A., & Rhodes, R. E. (2021). The feasibility of using Instagram data to predict exercise identity and physical activity levels: Cross-sectional observational study. *Journal of Medical Internet Research*, *23*(4). https://doi.org/10.2196/20954

Lo, K., Osadnik, C., Leonard, M., & Maloney, S. (2015). Differences in student and clinician perceptions of clinical competency in undergraduate physiotherapy. *New Zealand Journal of Physiotherapy*, *43*(1), 11–15. https://doi.org/10.15619/NZJP/43.1.02

Marocolo, M., Meireles, A., de Souza, H. L. R., Mota, G. R., Oranchuk, D. J., Arriel, R. A., & Leite, L. H. R. (2021). Is Social Media Spreading Misinformation on Exercise and Health in Brazil? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(22), 11914. https://doi.org/10.3390/IJERPH182211914

McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: The kappa statistic. *Biochemia Medica*, *22*(3), 276–282. https://doi.org/10.11613/bm.2012.031

Michels, M. E. J., Evans, D. E., & Blok, G. A. (2012). What is a clinical skill? Searching for order in chaos through a modified Delphi process. *Medical Teacher*, *34*(8). https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.669218

Olsen, N. R., Bradley, P., Espehaug, B., Nortvedt, M. W., Lygren, H., Frisk, B., & Bjordal, J. M. (2015). Impact of a Multifaceted and Clinically Integrated Training Program in Evidence-Based Practice on Knowledge, Skills, Beliefs and Behaviour among Clinical Instructors in Physiotherapy: A Non-Randomized Controlled Study. *PloS One*, *10*(4). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0124332

Rodrigues Carvalho, V. H., Gomes Amorim, D., Rocha Amorim, R. J., Barbosa Bitencourt, R., Rodrigues Carvalho, V. H., Gomes Amorim, D., Rocha Amorim, R. J., & Barbosa Bitencourt, R. (2021). Considerations on the Use of Instagram as a Pedagogical Tool under the View of Contextualized Education. *Creative Education*, *12*(7), 1679–1691. https://doi.org/10.4236/CE.2021.127128

Romero-Andonegui, A., & Garay-Ruiz, U. (2017). Aprendizaje colaborativo a través de redes sociales en contextos universitarios. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, *62*, 62-72 (a373). https://doi.org/10.21556/EDUTEC.2017.62.999

Ruckert, E., McDonald, P. L., Birkmeier, M., Walker, B., Cotton, L., Lyons, L. B., Straker, H. O., & Plack, M. M. (2014). Using Technology to Promote Active and Social Learning Experiences in Health Professions Education. *Online Learning*, *18*(4). https://doi.org/10.24059/OLJ.V18I4.515

Sampogna, G., Bakolis, I., Evans-Lacko, S., Robinson, E., Thornicroft, G., & Henderson, C. (2017). The impact of social marketing campaigns on reducing mental health stigma: Results from the 2009-2014 Time to Change programme. *European Psychiatry : The Journal of the Association of European Psychiatrists*, *40*, 116–122. https://doi.org/10.1016/J.EURPSY.2016.08.008

Santarossa, S., & Woodruff, S. J. (2018). #LancerHealth: Using Twitter and Instagram as a tool in a campus wide health promotion initiative. *Journal of Public Health Research*, *7*(1), 9–13. https://doi.org/10.4081/JPHR.2018.1166

Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients. *Anesthesia & Analgesia*, *126*(5), 1763–1768. https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864

Singh, A. G., Singh, S., & Singh, P. P. (2012). YouTube for information on rheumatoid arthritis - A wakeup call? *Journal of Rheumatology*, *39*(5), 899–903. https://doi.org/10.3899/jrheum.111114

Statistica. (2022). *Social Media & User-Generated Content | Statista*. https://www.statista.com/markets/424/topic/540/social-media-user-generated-content/#overview

Terlouw, T. J. A. (2007). Roots of Physical Medicine, Physical Therapy, and Mechanotherapy in the Netherlands in the 19th Century: A Disputed Area within the Healthcare Domain. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *15*(2), E23. https://doi.org/10.1179/JMT.2007.15.2.23E

Terrens, A. F., Soh, S. E., & Morgan, P. (2022). What web-based information is available for people with Parkinson's disease interested in aquatic physiotherapy? A social listening study. *BMC Neurology*, *22*(1). https://doi.org/10.1186/S12883-022-02669-3

Tiggemann, M., & Zaccardo, M. (2018). "Strong is the new skinny": A content analysis of #fitspiration images on Instagram. *Journal of Health Psychology*, *23*(8), 1003–1011. https://doi.org/10.1177/1359105316639436

Tricás-Vidal, H. J., Vidal-Peracho, M. C., Lucha-López, M. O., Hidalgo-García, C., Monti-Ballano, S., Márquez-Gonzalvo, S., & Tricás-Moreno, J. M. (2022). Impact of Fitness Influencers on the Level of Physical Activity Performed by Instagram Users in the United States of America: Analytical Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(21), 14258. https://doi.org/10.3390/IJERPH192114258

Veras, M., Kairy, D., & Paquet, N. (2016). What Is Evidence-Based Physiotherapy? *Physiotherapy Canada*, *68*(2), 95. https://doi.org/10.3138/PTC.68.2.GEE

Victorovich, T. D. (2019). Therapeutic Physical Culture: The Historical Experience of Using Physical Therapy for the Treatment of the Wounded During the Second World War. *Orthopedics and Sports Medicine Open Access Journal*, *3*(2). https://doi.org/10.32474/OSMOAJ.2019.03.000157

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2008). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, *61*(4), 344–349. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008

World Confederation for Physical Therapy. (2011). *WCPT Guideline for Physical Therapist Professional Entry Level Education. London, UK: WCPT Policy statement: Education.* http://www.wcpt.org/sites/wcpt.org/files/files/PS_Education_Sept2011.pdf.

World Confederation for Physical Therapy. (2018). *Europe Region WorldPhysio | Evidence Based Physiotherapy & Research*. https://www.erwcpt.eu/education/evidence_based_physiotherapy_evidence_and_research

World Confederation for Physical Therapy. (2019). *Physical therapists as exercise and physical activity experts across the life span. Policy statement*. WCPT. https://world.physio/sites/default/files/2020-09/PS-2019-Exercise-experts.pdf

Yoo, S. W., Kim, J., & Lee, Y. (2018). The Effect of Health Beliefs, Media Perceptions, and Communicative Behaviors on Health Behavioral Intention: An Integrated Health Campaign Model on Social Media. *Health Communication*, *33*(1), 32–40. https://doi.org/10.1080/10410236.2016.1242033

UN PROGRAMA EDUCATIVO ES CAPAZ DE REDUCIR EL RIESGO DE FRAGILIDAD CON UN AUMENTO DE LA FUERZA EN MAYORES: RESULTADOS PRELIMINARES DEL ENSAYO CLÍNICO FRAGSALUD

MARÍA ÁNGELES VÁZQUEZ SÁNCHEZ
Universidad de Málaga

CRISTINA CASALS VÁZQUEZ
Universidad de Cádiz

JESÚS GUSTAVO PONCE GONZÁLEZ
Universidad de Cádiz

JUAN CORRAL PÉREZ
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La prevalencia de fragilidad va en aumento, debido principalmente al envejecimiento de la población, pero también a un estilo de vida sedentario y una inadecuada alimentación en los mayores (Gordon y Hubard, 2022).

La fragilidad es un deterioro de los procesos fisiológicos asociado al envejecimiento que limita la recuperación ante un evento adverso agravando sus consecuencias y aumentando por tanto el riesgo de morbilidad y mortalidad (Kaskirbayeva et ál., 2022).

Estrategias específicas para evitar las caídas, las fracturas o la discapacidad son necesarias. No obstante, la fragilidad debe ser abordada desde un enfoque multidisciplinar que por un lado favorezca la capacidad funcional de los adultos mayores, pero que también mejore su bienestar mental, la capacidad cognitiva y el bienestar social. Solo así se conseguirá un envejecimiento saludable de nuestra población. Así pues, una detección temprana de la fragilidad y del riesgo de su desarrollo, es

esencial para poder minimizar los factores de riesgo y aumentar los factores protectores de fragilidad (Yu et ál., 2022).

Es por ello que surge el proyecto FRAGSALUD en base a la necesidad de mejorar la salud y calidad de vida de las personas mayores con fragilidad o riesgo de fragilidad, que es un reto de la sociedad actual donde el papel de la educación desde atención primaria y las escuelas de mayores pueden jugar un papel clave.

Respecto al componente físico, el envejecimiento y la fragilidad suponen un deterioro del rendimiento mecánico de los músculos que se traduce en una capacidad funcional reducida para realizar las actividades de la vida diaria (Aagaard et ál., 2010). De hecho, se ha demostrado que la potencia mecánica disminuye más rápidamente, y a una edad más temprana, que otros atributos importantes como la masa muscular y la fuerza muscular o la sarcopenia (Suetta et ál., 2019). Por tanto, es esencial valorar el rendimiento o la capacidad funcional del tren inferior de los mayores frágiles o con riesgo de fragilidad, así como el desarrollo de estrategias de promoción de la salud que prevengan su deterioro, para permitir un retraso de la fragilidad con un envejecimiento más saludable en el que los mayores sean capaces de realizar de forma independiente las actividades de la vida diaria como pueden ser asearse, subir unas escaleras o caminar (Bean et ál., 2003).

2. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio de investigación es determinar el impacto de un programa educativo de promoción de la salud sobre la fuerza del tren inferior en adultos mayores con fragilidad o pre-fragilidad que viven en la comunidad a través de un ensayo clínico aleatorizado.

3. METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación consiste en el análisis de una primera tanda del proyecto FRAGSALUD. El proyecto FRAGSALUD ha sido previamente registrado en una plataforma específica para ensayos clínicos, en concreto la de Clinical-Trials.gov, el registro puede ser

consultado con acceso libre a través del siguiente número identificador: NCT05610605.

El proyecto tiene una evaluación inicial, una aleatorización en grupo control e intervención, la aplicación de la intervención al grupo experimental, una evaluación post a los 6 meses y un re-test, tras un periodo sin intervención a los 12 meses desde la evaluación inicial. Como el proyecto FRAGSALUD está actualmente en ejecución, este trabajo solo incluye un análisis preliminar con una primera tanda de participantes que será ampliada durante el periodo de ejecución del proyecto. Por ello, en el presente trabajo se incluyen tan solo un total de 39 adultos mayores que presentan fragilidad o riesgo de fragilidad, también denominado pre-fragilidad.

El proyecto FRAGSALUD es un ensayo clínico aleatorizado que analiza el efecto de un programa educativo de promoción de hábitos saludables sobre la salud de mayores frágiles y pre-frágiles. El presente proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética de la Investigación Provincial de Málaga en su sesión del 31/01/19 (con referencia FRAGSALUD). Además, el proyecto FRAGSALUD es un proyecto financiado, en concreto gracias a la convocatoria de ayudas en concurrencia competitiva a proyectos de I+D+i en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 (referencia UMA20-FEDERJA-154), el cual se titula "Ensayo clínico aleatorizado para la evaluación del programa FRAGSALUD para la prevención y tratamiento de la fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad".

El presente estudio de investigación sigue los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Tras ser informados verbalmente y por escrito por un investigador o investigadora del proyecto, todos los participantes aceptaron voluntariamente participar en el proyecto y entregaron el consentimiento informado por escrito y firmado antes de la evaluación inicial.

Los criterios de inclusión y exclusión para participar en el proyecto FRAGSALUD se detallan a continuación. Los criterios de inclusión fueron: i) tener 65 años de edad o más en el momento de la primera evaluación, ii) cumplir un criterio de fragilidad o más en la evaluación inicial, iii) ser capaz de acudir al centro de salud para la evaluación ya sea solo/a

o acompañado/a, y iv) pertenecer a una de las zonas de eva-luación (Málaga y alrededores o Cádiz y alrededores). A su vez, los criterios de exclusión comprendían: i) no ser capaz de entender el idioma español, ii) tener un deterioro cognitivo grave, iii) estar institu-cionalizado en residencias para mayores, o iv) ser alérgico al plástico que utiliza el acelerómetro (estos datos no se han incluido en la presente publicación, pero sí se registran en el proyecto).

En esta primera tanda se han analizado los resultados de 39 personas mayores de 65 años que cumplían los criterios de inclusión y de exclusión, que firmaron el consentimiento informado aceptando participar voluntariamente y que, además, eran considerados frágiles o pre-frágiles de acuerdo a los criterios de Fried (Fried et ál., 2001).

Los criterios de fragilidad de Fried (Fried et ál., 2001) cuenta con un total de cinco dominios para determinar el grado de fragilidad. Estos dominios son en concreto la pérdida de peso involuntaria, el agotamiento evaluado por autoinforme de fatiga, la debilidad muscular, la lentitud en la velocidad de la marcha y un bajo nivel de actividad física. Los cinco criterios de fragilidad fueron evaluados en una entrevista personal siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación.

La pérdida de peso involuntaria se evaluó mediante la pregunta que sigue: "En el último año, ¿ha perdido peso en el último año sin querer, es decir, sin dieta ni ejercicio?" Si la persona respondía afirmativamente con un "sí" se preguntaban los kilogramos perdidos, así pues, si la persona perdió inintencionadamente 4,5 kg o más de masa corporal o un 5 % o más de su masa corporal, se consideraba que cumplía el criterio de fragilidad en este dominio.

El dominio del agotamiento evaluado por autoinforme de fatiga se registró con las siguientes dos cuestiones: “¿Siente que todo lo que hace es un esfuerzo?” y “¿Se siente sin ganas de hacer nada?” Donde ambas preguntas tenían cuatro opciones de respuesta. Así pues, si contestaban “Nunca” o “Casi nunca, de 1 a 2 días a la semana” se consideraba que no se cumplía el criterio de agotamiento. En cambio, si los participantes respondían a cualquiera de las dos preguntas mencionadas con un “Con frecuencia, de 3 a 4 días a la semana” o con “Siempre, de 5 a 7 días a la

semana", se consideraba que sí cumplía este criterio de fragilidad en el dominio de agotamiento o de fatiga.

La debilidad muscular se estimó a través de la fuerza de prensión manual que fue registrada con el uso de un dinamómetro digital, en concreto, con el modelo Takei tkk5401 (Takei Scientific Instruments, Ltd, Tokio, Japón). Para a determinación de la fuerza de presión manueal, el brazo evaluado no se apoyaba en superficie alguna y el dinamómetro se colocaba en posición vertical. El participante debía realizar una fuerza de prensión máxima durante 3 segundos, con reposo de un minuto entre cada repetición, realizando dos intentos con el brazo dominante. Para obtener el valor final, se utilizó el valor más alto de ambos intentos. Además, si el participante no sabía indicar su brazo dominante, se realizaron dos intentos con cada brazo y procediendo de la forma previamente descrita. Por último, para determinar si se cumplía el criterio de debilidad muscular, se aplicaron los puntos de corte de Fried et ál. (2001) que están ajustados por sexo e índice de masa corporal. Cumplen el criterio de debilidad muscular quienes no llegaban a los siguientes puntos de corte:

- Si es una mujer con un índice de masa corporal menor o igual a 23 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 17 kg.
- Si es una mujer con un índice de masa corporal con valores entre 23,1 kg/m2 y 26 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 17,3 kg.
- Si es una mujer con un índice de masa corporal con valores entre 26,1 kg/m2 y 29 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 18 kg.
- Si es una mujer con un índice de masa corporal mayor a 29 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 21 kg.
- Si es un hombre con un índice de masa corporal menor o igual a 24 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 29 kg.

– Si es un hombre con un índice de masa corporal con valores entre 24,1 kg/m2 y 28 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 30 kg.

– Si es un hombre con un índice de masa corporal mayor a 28 kg/m2, el punto de corte es para valores de fuerza menor o igual a 32 kg.

Por tanto, también fue necesario registrar el peso corporal y la altura de todos los participantes para así poder ajustar los puntos de corte adecuadamente. Para la medida del peso corporal, los participantes se colocaban con la menor ropa posible y sin calzado sobre la báscula modelo Omron BF-400 (Omron Medizintechnik, Mannheim, Alemania) registrando la masa corporal al 0,1 kg más cercano. El registro de la talla se realizó empleando un estadiómetro (SECA 225, Hamburgo, Alemania, rango de 60 a 200 cm) con el participante descalzo, con los talones juntos y pegados a la escala, tras una espiración normal, obteniendo el plano de Frankfort y determinando la talla al milímetro más cercano. El índice de masa corporal fue calculado dividiendo el peso corporal (en kilogramos) por la altura (en metros) al cuadrado.

El criterio de lentitud de la marcha se evaluó por el tiempo requerido para completar una prueba de caminata de 4,57 metros. La velocidad de la marcha debe ser la que el participante considera su velocidad habitual o de paseo. El tiempo fue cronometrado manualmente por investigadores previamente entrenados. Los puntos de corte para la lentitud al caminar también fueron ajustados por sexo y altura de acuerdo a los puntos de corte de Fried et ál. (2001) con los siguientes valores:

– Si es una mujer con una altura corporal menor o igual a 159 cm, el punto de corte para el tiempo de caminata de 4,57 metros era un valor mayor o igual a 7 segundos.

– Si es una mujer con una altura corporal mayor a 159 cm, el punto de corte para el tiempo de caminata de 4,57 metros era un valor mayor o igual a 6 segundos.

- Si es un hombre con una altura corporal menor o igual a 173 cm, el punto de corte para el tiempo de caminata de 4,57 metros era un valor mayor o igual a 7 segundos.
- Si es un hombre con una altura corporal mayor a 173 cm, el punto de corte para el tiempo de caminata de 4,57 metros era un valor mayor o igual a 6 segundos.

Los participantes que puntuaron por encima del punto de corte en la prueba de velocidad de la marcha y también los que no pudieron realizar la prueba por limitaciones físicas, se consideraron que cumplían el criterio de fragilidad de lentitud de la marcha en este dominio.

El nivel de actividad física se evaluó aplicando la versión reducida del cuestionario de actividad de tiempo libre de Minnesota (VREM) validada en español por Ruiz Comellas et ál. (2012). Esta herramienta ha mostrado una buena validez y confiabilidad en personas mayores de 50 años y tiene como ventaja requerir poco tiempo para su aplicación al ser una versión breve y en español del Cuestionario de Actividad Física en el tiempo libre de Minnesota (Ruiz Comellas et ál., 2012). Los 6 ítems incluidos en el VREM fueron: caminar, trabajar el huerto, hacer deporte o bailar, subir escaleras, ir a comprar a pie y limpiar la casa. La actividad física reportada está clasificada en equivalentes metabólicos de acuerdo a su intensidad, de acuerdo a esto es posible calcular las calorías consumidas por minuto. Se consideró que cumplían el criterio de fragilidad en este dominio de actividad física las mujeres con menos de 270 calorías de actividad física por semana y los hombres con menos de 383 calorías por semana.

De acuerdo a las evaluaciones de estos cinco dominios propuestos por Fried et ál. (2001), la fragilidad se calificó a través de un sistema de variables ordinales con puntajes que van de cero a cinco puntos. La puntuación global se clasificó según el siguiente esquema de clasificación: cero puntos = no frágil, uno o dos puntos = pre-frágil y tres o más puntos = frágil.

Así pues, si los participantes no cumplían ningún criterio de fragilidad eran excluidos del estudio, si cumplían uno o dos criterios eran incluidos

y considerados pre-frágiles, y si cumplían tres o más criterios también eran incluidos en el estudio y clasificados como frágiles.

Los 39 participantes de la primera tanda del proyecto FRAGSALUD fueron aleatorizados al grupo experimental (n = 21) y al grupo control (n = 17). Ambos grupos siguieron con sus cuidados sanitarios habituales. Además, el grupo experimental recibió un programa educativo de promoción de hábitos saludables diseñado en dos fases.

La primera fase de la intervención consistió en sesiones educativas grupales. En total se desarrollaron cuatro sesiones o talleres, con aproximadamente 1 hora de duración cada una. Se programó una sesión por semana, durante cuatro semanas consecutivas.

La primera sesión tenía como objetivo principal la concienciación sobre la fragilidad, para que las personas tuvieran más información al respecto y conocieran la importancia de su tratamiento y prevención. En cada sesión, no solo se daba información por parte de los investigadores, sino que también se animaba a los debates y dinámicas de discusiones en grupo para que cada participante pudiera expresar su día a día y sus opiniones.

La segunda sesión tenía como objetivo el conocimiento de las recomendaciones de actividad física que deben realizar. Se les informó sobre el volumen e intensidad y, además, se les mostraron ejercicios aconsejados para realizar tanto en casa como en el exterior, así como ejercicios desaconsejados por ser más lesivos. Los participantes pudieron también hacer preguntas. Se les animaba a apuntarse a actividades en grupo también (pilates, baile, etc.). Se destacó, además del papel del ejercicio físico de tipo aeróbico, la gran importancia de trabajar ejercicio de fuerza para prevenir una pérdida de capacidad funcional, sarcopenia y osteoporosis. Además, se indicaron ejercicios concretos de fortalecimiento del tren inferior para prevenir las caídas y pérdidas de equilibrio.

La tercera sesión estaba centrada en las recomendaciones nutricionales que tenían un foco principal en evitar la desnutrición calórico-proteica así como la deshidratación. Se recomendaba la ingesta diaria de proteína de alto valor biológico, es decir, aquella proveniente de origen animal. Además, cuando había problemas para la deglución o simplemente falta

de apetencia, se indicaban consejos culinarios para su elaboración (por ejemplo, purés, jamón cocido con una tortilla francesa en lugar de un filete de carne, etc.). Como en la sesión anterior se les había comentado la importancia de mantener una masa muscular saludable, se hilaba este concepto con los nutrientes que se deben consumir para favorecer el mantenimiento de la masa muscular con los ejercicios de fuerza. Se les transmitía la importancia prevenir también la desnutrición calórica y se les daban consejos sobre número de comidas al día o qué hacer si un día no se tiene mucha hambre (por ejemplo, con el uso de batidos, etc.). Además, se les informaba sobre los avances de la importancia de la microbiota intestinal y, en base a ello, las recomendaciones de prebióticos o fibra con el consumo diario de verduras variadas y frutas y la recomendación del consumo de probióticos como el que puede aportar el consumo de un yogur diario. Se recalcó que el mayor macronutriente es el agua y cómo debemos cuidar el consumo de líquidos, especialmente en las épocas del año más calurosas. Se les informó sobre el impacto que tiene el envejecimiento en la sensación de sed y se dieron estrategias para intentar consumir líquidos adecuadamente (tener a mano una botella pequeña, agua con sabores como puede ser con unas rodajas de limón o naranja, etc.).

En la última sesión se informó sobre el bienestar mental y la importancia de mantener las relaciones sociales. Se dieron recomendaciones para ello, animando a realizar actividades placenteras, probar cosas nuevas, quedar con amistades y familiares, etc. Además, se hicieron dinámicas para mayores en la propia sesión para favorecer esas interacciones sociales con el propio grupo de asistentes a las sesiones. Por último, se recomendaron juegos para el trabajo cognitivo y se concienció sobre la importancia del mismo. Se entregaron, por ejemplo, a todos los participantes del grupo experimental 5 pares de cartas para que pudieran realizar en su casa un juego de memoria (levantando las cartas de dos en dos, deben memorizarlas para conseguir levantar dos cartas iguales y entonces poder retirarlas del tablero) y se les enseñó el juego de palabras encadenadas que realizaron en grupo pero que podrían realizar en su casa escribiendo en un folio. Así, además de actividades de memoria, se les animó a realizar actividades creativas como pintar, escribir, etc.,

intentando que trabajaran diversos componentes cognitivos. Se les animó a realizar sopas de letra, sudokus, etc.

Tras estas cuatro sesiones presenciales, se realizaron llamadas telefónicas de seguimiento durante los primeros 6 meses. En estas sesiones se les animaba a seguir con las recomendaciones recibidas o incluso a ir incrementando de forma progresiva el trabajo, por ejemplo, de ejercicio físico.

Después de 6 meses desde la evaluación inicial, a todos los participantes se les realizó la evaluación final. En este estudio no se incluyen las evaluaciones a los 12 meses debido a que actualmente están en desarrollo.

Las evaluaciones del proyecto FRAGSALUD incluyen varias variables dependientes; esto puede consultarse en el registro del proyecto en acceso abierto en ClinicalTrial.gov, no obstante, como en el presente trabajo que es un análisis preliminar del proyecto tan solo se incluye como variable de resultado la fuerza del tren inferior, procederemos a detallar su determinación únicamente sin comentar otras variables del estudio complementarias.

La capacidad funcional del tren inferior se evaluó con el test conocido como Sit-to-Stand o el test de sentarse y levantarse. En concreto, el participante debía sentarse y levantarse de una silla 5 veces seguidas lo más rápido posible y con los brazos cruzados en el pecho (Bohannon et ál., 2007). La silla que se utilizaba se colocaba y fijaba contra una pared para evitar que se moviera y pudiera comprometer la seguridad de la prueba. Además, la silla no debe tener reposabrazos y debía tener una altura de 43 cm desde el suelo hasta el asiento. Este test es ampliamente utilizado en adultos mayores de 65 años, así como en adultos mayores que también tienen fragilidad. Esta prueba es un excelente indicador de la capacidad funcional de la capacidad de generar fuerza del tren inferior. Para analizar los resultados, en este estudio se ha registrado el tiempo que empleaba la persona en realizar las 5 repeticiones en el pre (evaluación inicial) y en el post (evaluación a los 6 meses) obteniendo la diferencia entre ambas medidas. Aclarar que, si la persona no es capaz de realizar las repeticiones o tarda más de 60 segundos, se da por finalizada la prueba y se le asigna un valor de 60 segundos en el registro.

Respecto a los análisis estadísticos, en primer lugar, se comprobaron los supuestos con un análisis de normalidad a través del test de Kolmogorov-Smirnov y la comprobación de homogeneidad de varianzas con el test de Levene. Posteriormente, se aplicó una prueba no paramétrica de comparación de medias de U de Mann-Whitney para muestras independientes que nos permitía comparar la diferencia pre-post del tiempo de ejecución del test Sit-to-Stand entre ambos grupos (control *vs.* intervención), considerándose una diferencia significativa si $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, el software IBM® SPSS versión 25 (SPSS Inc., Chicago, IL, Estados Unidos de América).

4. RESULTADOS

Tras los 6 meses de seguimiento, los resultados preliminares del proyecto FRAGSALUD muestran un efecto positivo sobre la salud de los mayores frágiles y pre-frágiles del programa educativo respecto al grupo control.

En concreto, tras los 6 meses, el grupo intervención disminuyó el tiempo de ejecución del test Sit-to-Stand en 6,5±14,3 segundos; mientras que el grupo control mantuvo valores medios similares, empleando 0,2±11,9 segundos más en realizar el test.

Las diferencias entre grupos fueron estadísticamente significativas con un p valor de 0,015 en la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

No hubo diferencias entre grupos por edad. También se analizaron los valores de la evaluación inicial únicamente y fueron valores sin diferencias significativas entre grupos.

5. DISCUSIÓN

El presente análisis preliminar del ensayo clínico aleatorizado del proyecto FRAGSALUD muestra que las personas mayores de 65 años que tienen riesgo de fragilidad o fragilidad de acuerdo a los criterios Fried, mejoran en 6 meses su capacidad funcional del tren inferior si reciben

un programa educativo de hábitos de vida saludables diseñado para esta población.

El test Sit-to-Stand evalúa el rendimiento para levantarse y sentarse 5 veces seguidas de una silla, siendo una medida de la fuerza del tren inferior, donde mayor tiempo de ejecución supone menor nivel de fuerza. Esta variable es de gran importancia para las personas mayores y especialmente a aquellas que tienen fragilidad o riesgo de fragilidad (Baltasar-Fernandez et ál., 2021), al estar relacionada con un aumento de la agilidad y el equilibrio, evitando caídas y sus consecuencias adversas. Además, mayor fuerza supone un mejor estado de salud y de la capacidad funcional que previene la sarcopenia y osteoporosis, entre otros.

De hecho, estudios previos sugieres que el test de 5 repeticiones del Sit-to-Stand es una herramienta ideal para la valoración de la fragilidad física, la lentitud, la debilidad y el agotamiento en adultos mayores (Park et ál., 2021). En esta línea, Baltasar-Fernandez et ál. (2021) también destacan los beneficios de esta prueba en adultos mayores y su relación con la fragilidad y la velocidad de la marcha.

Cabe destacar que la prueba empleada para la valoración de la fuerza del tren inferior (las 5 repeticiones del test Sit-to-Stand) puede aplicarse fácilmente en el entorno clínico ya que no requiere de instrumentos de medición costosos que pueden necesitar calibración periódica y análisis de datos fuera de línea. En esta prueba solo se requiere de una silla y un cronómetro. El rendimiento de este test tiene suficiente evidencia para su aplicación como una medida indirecta de la fuerza o potencia muscular en adultos mayores (Hardy et ál., 2010). Así, un peor desempeño en el test Sit-to-Stand está relacionado con mayor riesgo de caídas (Buatois et ál., 2008), discapacidad (Makizako et ál., 2017) y mortalidad (Medina-Mirapeix et ál., 2022).

Como limitaciones del presente trabajo cabe destacar el escaso número de participantes incluidos en el análisis al tratarse de un estudio preliminar del proyecto FRAGSALUD. Este tamaño se aumentará a 98 participantes en el grupo control y otros 98 participantes en el grupo de intervención.

6. CONCLUSIONES

El programa educativo de 4 sesiones y el seguimiento telefónico tuvo un impacto beneficioso para la salud de los mayores frágiles y pre-frágiles, ya que consiguió mejorar la capacidad funcional del tren inferior en el grupo intervención respecto al grupo control, con un menor tiempo de ejecución en el test Sit-to-Stand que es un test de fácil aplicación en el contexto clínico.

Por tanto, se puede concluir que la inclusión de programas educativos en personas mayores es una estrategia de salud recomendable de forma paralela a los cuidados sanitarios habituales a la hora de reducir el deterioro de la capacidad funcional asociado a la fragilidad y al envejecimiento.

7. AGRADECIMIENTOS Y APOYOS

Queremos agradecer la participación a todos los participantes, sus familiares y cuidadores, así como a todas las personas que han colaborado de una forma u otra en el proyecto FRAGSALUD haciendo posible este estudio.

Este proyecto con referencia UMA20-FEDERJA-154 ha sido financiado en la convocatoria de ayudas en concurrencia competitiva a proyectos de I+D+i en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020, con resolución de 28 de octubre de 2021.

El coautor Juan Corral Pérez es beneficiario de una ayuda del Ministerio de Educación de Formación del Profesorado Universitario (FPU) con referencia FPU19/02326.

Agradecer a la Universidad de Málaga y a la Universidad de Cádiz por las ayudas del plan propio para financiar los costes asociados a la presente publicación.

8. REFERENCIAS

Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P. y Kjær, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 20(1), 49-64.

Baltasar-Fernandez, I., Alcazar, J., Losa-Reyna, J., Soto-Paniagua, H., Alegre, L. M., Takai, Y., Ruiz-Cárdenas, J. D., Signorile, J. F., Rodriguez-Mañas, L., García-García, F. J. y Ara, I. (2021). Comparison of available equations to estimate sit-to-stand muscle power and their association with gait speed and frailty in older people: Practical applications for the 5-rep sit-to-stand test. Experimental Gerontology, 156, 111619.

Bean, J. F., Leveille, S. G., Kiely, D. K., Bandinelli, S., Guralnik, J. M. y Ferrucci, L. (2003). A comparison of leg power and leg strength within the InCHIANTI study: which influences mobility more?. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 58(8), M728-M733.

Bohannon, R. W., Shove, M. E., Barreca, S. R., Masters, L. M. y Sigouin, C. S. (2007). Five-repetition sit-to-stand test performance by community-dwelling adults: a preliminary investigation of times, determinants, and relationship with self-reported physical performance. Isokinetics and Exercise Science, 15(2), 77-81.

Buatois, S., Miljkovic, D., Manckoundia, P., Gueguen, R., Miget, P., Vançon, G., Perrin, P. y Benetos, A. (2008). Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older. Journal of the American Geriatrics Society, 56(8), 1575-1577.

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G. y McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 56(3), M146-M157.

Gordon, E. H. y Hubbard, R. E. (2022). Frailty: understanding the difference between age and ageing. Age and Ageing, 51(8), afac185.

Hardy, R., Cooper, R., Shah, I., Harridge, S., Guralnik, J. y Kuh, D. (2010). Is chair rise performance a useful measure of leg power? Aging Clinical and Experimental Research, 22(5), 412-418.

Kaskirbayeva, D., West, R., Jaafari, H., King, N., Howdon, D., Shuweihdi, F., Clegg, A. y Nikolova, S. (2022). Progression of frailty as measured by a cumulative deficit index: A systematic review. Ageing Research Reviews, 84, 101789.

Makizako, H., Shimada, H., Doi, T., Tsutsumimoto, K., Nakakubo, S., Hotta, R., y Suzuki, T. (2017). Predictive cutoff values of the five-times sit-to-stand test and the timed “up & go” test for disability incidence in older people dwelling in the community. Physical Therapy, 97(4), 417-424.

Medina-Mirapeix, F., Valera-Novella, E., Morera-Balaguer, J. y Bernabeu-Mora, R. (2022). Prognostic value of the five-repetition sit-to-stand test for mortality in people with chronic obstructive pulmonary disease. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 65(5), 101598.

Park, C., Sharafkhaneh, A., Bryant, M. S., Nguyen, C., Torres, I. y Najafi, B. (2021). Toward remote assessment of physical frailty using sensor-based sit-to-stand test. Journal of Surgical Research, 263, 130-139.

Ruiz Comellas, A., Pera, G., Baena Díez, J. M., Mundet Tudurí, X., Alzamora Sas, T., Elosua, R., Torán Monserrat, P., Heras, A., Forés Raurell, R., Fusté Gamisans, M. y Fàbrega Camprubí, M. (2012). Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). Revista Española de Salud Pública, 86(5), 495-508.

Suetta, C., Haddock, B., Alcazar, J., Noerst, T., Hansen, O. M., Ludvig, H., Kamper, R. S., Schnohr, P., Prescott, E., Andersen, L. L., Frandsen, U., Aagaard, P., Bulow, J., Hovind, P. y Simonsen, L. (2019). The Copenhagen Sarcopenia Study: lean mass, strength, power, and physical function in a Danish cohort aged 20–93 years. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 10(6), 1316-1329.

Yu, R., Leung, J., Leung, G. y Woo, J. (2022). Towards Healthy Ageing: Using the Concept of Intrinsic Capacity in Frailty Prevention. The Journal of Nutrition, Health & Aging, 26(1), 30-36.

EFECTO DE UN PROGRAMA EDUCATIVO SOBRE LA FUERZA DE PRESIÓN MANUAL EN PERSONAS MAYORES FRÁGILES: RESULTADOS PRELIMINARES DEL ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO FRAGSALUD

JESÚS GUSTAVO PONCE GONZÁLEZ
Universidad De Cádiz

JUAN CORRAL PÉREZ
Universidad De Cádiz

CRISTINA CASALS VÁZQUEZ
Universidad De Cádiz

MARÍA ÁNGELES VÁZQUEZ SÁNCHEZ
Universidad De Málaga

1. INTRODUCCIÓN

La esperanza de vida ha crecido de forma exponencial en las últimas décadas afectando a escala mundial como consecuencia de una mejora en la medicina moderna y al gran avance en los mecanismos de higiene personal, así como de los productos alimenticios que se adquieren en los supermercados. Como consecuencia, la población mundial es más longeva, especialmente en aquellos países más desarrollados.

En ese sentido, España es uno de los países con una de las esperanzas de vida más alta del mundo (Díaz et ál., 2020). Sin embargo, otros países similares al nuestro poseen mayor tasa de esperanza de vida combinada con buena salud, algo primordial para abordar el envejecimiento a nivel socioeconómico y político-social (Abellán García y Esparza Catalán, 2011; Benavides-Hernández et ál., 2020). Esto se traduce a que la sociedad española es más longeva, pero que a su vez, presenta alto riesgo de fragilidad y problemas asociados por falta normalmente de hábitos saludables comparado con otros países (Gordon y Hubbard, 2022).

La fragilidad se define como un deterioro progresivo, que está asociado al envejecimiento, empeorando los sistemas fisiológicos disminuyendo tanto las reservas de la capacidad intrínseca como a la recuperación tras un proceso adverso, lo que agrava sus consecuencias y vulnerabilidad aumentando el riesgo de morbilidad y mortalidad (Kaskirbayeva et ál., 2023).

Uno de los criterios establecidos para categorizar riesgo de fragilidad viene determinado por pérdida del peso corporal inintencionada, la cual también puede estar relacionado con una pérdida de masa muscular, que afecta a otro de los cinco criterios de fragilidad, la capacidad de generar fuerza (Fried et ál., 2001). Este hecho supone una disminución de las funciones físicas y funcionales del organismo que podría agravar el riesgo de caídas y fracturas, aumentando la discapacidad y dependencia de terceros (Kaskirbayeva et ál., 2023).

Por este motivo, es necesario programas educativos que desde un abordaje multidisciplinar y multicomponente, trate de disminuir el riesgo de fragilidad en personas mayores abordando todas las dimensiones de la propia fragilidad, pero incluyendo necesariamente favorecer la ganancia de fuerza muscular.

Una de las formas de obtener una mejora de la fuerza muscular viene determinada por la capacidad de generar masa muscular. Precisamente, esta capacidad está disminuida con el envejecimiento, pero que se puede optimizar con el entrenamiento de fuerza, provocando adaptaciones a nivel molecular en el interior del músculo que provoquen un aumento de la síntesis de proteínas (Talar et ál., 2021).

En ese sentido, la fuerza máxima de presión manual es un parámetro de gran utilidad que incluso sirve por sí sola como criterio de diagnóstico de fragilidad (Fried et ál., 2001). Además, es una herramienta fácil de usar, económica y rápida para poder ser aplicada en la clínica rutinaria, que está relacionada con sarcopenia y mortalidad en población frágiles (Lera et ál., 2018).

Para la mejora de las diferentes dimensiones de la fragilidad nace el proyecto FRAGSALUD, que a través de un programa educativo de hábitos

saludables pretende mejorar entre otros parámetros la fuerza muscular de pacientes mayores de 65 años pre-frágiles o frágiles.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto de un ensayo clínico aleatorizado sobre la fuerza máxima de presión manual realizando como intervención un programa educativo de promoción de hábitos saludables de 6 meses en personas mayores frágiles o pre-frágiles.

3. METODOLOGÍA

El actual estudio de investigación pertenece a un análisis prelimiar del proyecto FRAGSALUD, que puede consultarse en el registro de ClinicalTrials.gov con el siguiente número identificador: NCT05610605. El proyecto FRAGSALUD consiste en un ensayo clínico aleatorizado que pretende determinar el efecto de un programa educativo de promoción de hábitos saludables sobre diferentes parámetros relacionados con la salud en personas mayores frágiles y/o pre-frágiles con mediciones post a los 6 y 12 meses. Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de ejecución, por lo que, el análisis que se presenta en este trabajo son datos preliminares con una muestra representativa del propio proyecto, pero no con la totalidad de los participantes incluyendo resultados de antes y después de 6 meses de seguimiento tras la intervención planteada.

El proyecto ha sido previamente aprobado por el Comité de Ética de la Investigación Provincial de Málaga (referencia FRAGSALUD, en su sesión del 31/01/19). Además, este proyecto ha sido financiado en convocatoria pública competitiva dentro de las ayudas a proyectos de I+D+i en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 (referencia UMA20-FEDERJA-154, titulado Ensayo clínico aleatorizado para la evaluación del programa FRAGSALUD para la prevención y tratamiento de la fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad). El presente estudio sigue los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado antes de participar en el estudio, tras ser informados verbalmente y por

escrito de todas las características de la participación en el proyecto por parte de algún investigador del mismo.

Todos los participantes del proyecto debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión, los cuales fueron: i) tener 65 años de edad o más en el momento de la primera evaluación, ii) cumplir un criterio de fragilidad o más en la evaluación inicial, iii) ser capaz de acudir al centro de salud para la evaluación ya sea solo/a o acompañado/a, y iv) pertenecer a una de las zonas de evaluación (Málaga y alrededores o Cádiz y alrededores). A su vez, se establecieron los siguientes criterios de exclusión: i) no ser capaz de entender el idioma español, ii) tener un deterioro cognitivo grave, iii) estar institucionalizado en residencias para mayores, o iv) ser alérgico al plástico que utiliza el acelerómetro.

Para determinar si se cumplía al menos un criterio de fragilidad en la evaluación inicial, se aplicó los criterios propuesto por Fried como criterios propios de fragilidad (Fried et ál., 2001), los cuales incluyen un total de cinco componentes de la fragilidad que son: i) la pérdida de peso involuntaria, ii) el agotamiento evaluado por autoinforme de fatiga, iii) la debilidad muscular, iv) un bajo nivel de actividad física y v) la lentitud en la velocidad de la marcha. Estos criterios fueron evaluados en una entrevista personal y se detallan a continuación.

Sobre el primer punto de pérdida de peso involuntaria, se evaluó mediante la siguiente pregunta: "En el último año, ¿ha perdido en el último año sin querer, es decir, sin dieta ni ejercicio?" Donde ante una respuesta de "sí" se registraban los kilogramos perdidos. En el caso afirmativo, se evaluaba si la persona había perdido un 5 % o más de su masa corporal de forma inintencionada o si era más de 4,5 kg se considerada que cumplía con el criterio de fragilidad en esta categoría.

En cuanto a la segunda dimensión de fragilidad, sentimiento de agotamiento, se definió a partir de las siguientes dos preguntas “¿Siente que todo lo que hace es un esfuerzo?” y “¿Se siente sin ganas de hacer nada?” Ambas preguntas con cuatro opciones de respuesta, siendo las respuestas de “Nunca” o “Casi nunca, de 1 a 2 días a la semana” catalogadas como que no se cumplía el criterio de agotamiento. Sin embargo, si respondían con las respuestas de “Con frecuencia, de 3 a 4 días a la

semana" o "Siempre, de 5 a 7 días a la semana", se consideraron signos de agotamiento o fatiga y suponían el cumplir un criterio de fragilidad en esta categoría.

El tercer componente basado en la debilidad muscular se determinó realizando un test de fuerza de prensión manual a través de un dinamómetro digital (Modelo Takei tkk5401; Takei Scientific Instruments, Ltd, Tokio, Japón). El brazo tenía que estar en posición vertical y sin apoyar en ninguna superficie. Cada participante evaluado, tuvo que realizar dos intentos con el brazo dominante (mano con la que se escribe), realizando cada intento una fuerza de prensión máxima durante 3 segundos consecutivos. Posteriormente se descansaba 1 minutos y se volvía a realizar la ejecución de la fuerza de presión manual máxima con el mismo brazo. El mejor resultado de los dos intentos fue el que se tuvo en cuenta para el análisis estadístico. Cuando el participante no sabía indicar su brazo dominante se realizaron dos intentos con cada brazo y se procedió de la misma forma. Para determinar si se cumplía el criterio de debilidad muscular, se aplicaron los puntos de corte de Fried et ál. (2001) que están ajustados por sexo e índice de masa corporal (IMC).

Para determinar previamente el IMC se realizó la medida del peso corporal, con la menor ropa posible y sin calzado sobre la báscula modelo Omron BF-400 (Omron Medizintechnik, Mannheim, Alemania) registrando la masa corporal al 0,1 kg más cercano. Por otro lado, la altura se midió con el participante descalzo, con talones juntos y pegados a la escala y tras una espiración normal a través de un estadiómetro (SECA 225, Hamburgo, Alemania, rango de 60 a 200 cm), determinando la talla al milímetro más cercano. El índice de masa corporal fue calculado dividiendo el peso corporal (en kilogramos) por la altura (en metros) al cuadrado. Así, se pudo determinar el punto de corte para cada participante de forma adecuada como sigue a continuación, siendo F la fuerza de presión manual, mostrando fragilidad si:

– Mujeres:

IMC ≤ 23 y F ≤ 17 kg;

IMC 23.1-26 y F ≤ 17.3 kg;

IMC 26.1-29 y F ≤ 18 kg;

IMC>29 y F ≤ 21 kg.

– Hombres:

IMC ≤ 24 y F ≤ 29 kg;

IMC 24.1-28 y F ≤ 30 kg;

IMC >28 y F ≤ 32 kg.

La cuarta dimensión sobre el nivel de actividad física se determinó aplicando la versión reducida del cuestionario de actividad de tiempo libre de Minnesota (VREM) validada en español por Ruiz Comellas et ál. (2012). Esta herramienta evalúa la cantidad y calidad de la actividad física durante el año previo a la encuesta. Se ha demostrado buenos resultados de validez y fiabilidad cuando se ha aplicado a personas mayores de 50 años, otorgando la ventaja de que es una versión mucho más reducida del Minnesota y en español (Ruiz Comellas et ál., 2012). Las 6 actividades que se evalúan en dicho cuestionario son: caminar, trabajar en el huerto, hacer deporte o bailar, subir escaleras, ir a comprar a pie y limpiar la casa. Cada tipo de actividad física está clasificada en equivalentes metabólicos de acuerdo a su intensidad, por lo cual se puede estimar según las respuestas otorgadas un cálculo de las calorías consumidas por minuto. Se cataloga como criterio de fragilidad si las calorías por minuto estimadas son por debajo de 270 a la semana en el caso de mujeres, y de 383 calorías por semana en el caso de los hombres.

Por último, la quinta dimensión evaluada fue la lentitud en la velocidad de la marcha. Concretamente se realizó la ejecución de caminar 4,57 metros y se recogió el tiempo en segundos en recorrer esa distancia. Se destaca a los participantes, que ejecuten esta prueba con una velocidad de la marcha habitual en el propio participante. El tiempo fue cronometrado manualmente por investigadores previamente entrenados. Los

puntos de corte para determinar fragilidad con la lentitud al caminar también se ajustaron por sexo y altura con los siguientes valores:

– Mujeres:

Altura ≤ 159 cm y t ≥ 7 s;

Altura ≥ 159 cm y t ≥ 6 s.

– Hombres:

Altura ≤ 173 cm y t ≥ 7 s;

Altura ≥ 173 cm y t ≥ 6 s.

Aquellos participantes que obtuvieron un valor por encima del punto de corte en la prueba de marcha se consideraron positivos para lentitud cumpliendo con el criterio de fragilidad en este dominio.

Teniendo en cuenta las evaluaciones de estos cinco dominios propuestos por Fried et ál. (2001), se consideró la fragilidad a través de un sistema de variables ordinales donde la puntuación oscila entre cero y cinco puntos teniendo en cuenta cada prueba. Teniendo en cuenta el valor final de los cinco dominios, se clasificó a cada participante según el siguiente esquema de clasificación: cero puntos = no frágil, uno o dos puntos = pre-frágil y tres o más puntos = frágil.

Por tanto, si los participantes obtenían cero puntos eran excluidos de participar en el proyecto. Si obtenían un valor superior eran incluidos en el proyecto y categorizados en pre-frágiles o frágiles según correspondía.

Todos los participantes que participaron en este estudio fueron aleatorizados en dos grupos de seguimiento con mediciones post a los 6 y 12 meses manteniendo sus cuidados sanitarios habituales, siendo: i) Grupo control (GC), los cuales continuaron con su estilo de vida; y ii) Grupo Intervención (GI); quienes recibieron un programa educativo de promoción de hábitos saludables diseñado en dos fases. Una primera fase que consistió en realizar sesiones educativas de forma grupal, realizando un total de 4 sesiones o talleres con una hora aproximadamente de duración. Se programó una sesión por semana, durante cuatro semanas consecutivas, en las cuales no solo se daba información por parte de los

investigadores, sino que también se animaba a los debates y dinámicas de discusiones en grupo para que cada participante pudiera expresar su día a día y sus opiniones. A continuación se explica en detalle cada una de esas sesiones.

La concienciación sobre la fragilidad fue el objetivo principal de la primera sesión, con el fin de que los participantes del grupo intervención tuvieran más información al respecto y conocieran la importancia de su tratamiento y prevención.

Las recomendaciones de actividad física que se deben realizar fue el objetivo principal de la segunda sesión. Se les explicó en qué consisten los conceptos de volumen e intensidad del ejercicio, para que los propios participantes pudieran interpretar por si solos las recomendaciones. Además, se mostraron tipos de movimientos aconsejados que se pueden realizar tanto en casa como en el exterior, así como ejercicios desaconsejados por ser más lesivos. Se destacó la importancia de ejercicios tipo aeróbicos, ya que es fundamental el trabajo de la capacidad cardiorrespiratoria. Además, se destacó también la gran importancia de trabajar ejercicios de fuerza, ya que disminuye el riesgo de pérdida de capacidad funcional, sarcopenia y osteoporosis. Entre las actividades que se les aconsejaba a apuntarse destacan las actividades en grupo como pilates, baile, etc.

La tercera sesión estaba centrada en las recomendaciones nutricionales, focalizando la sesión en aquellos aspectos que evitan la desnutrición calórico-proteica así como la deshidratación. Se recomendaba la ingesta diaria de proteína origen animal, explicándole que estas tienen un alto valor biológico y el motivo de éste. En aquellos casos que hubiera participantes que expresaran ciertos problemas para la deglución o simplemente falta de apetencia, se indicaban consejos culinarios para su elaboración (por ejemplo, purés, jamón cocido con una tortilla francesa en lugar de un filete de carne, etc.). Además, haciendo relación con la sesión anterior, donde se le explicaba la importancia de la masa muscular en el envejecimiento, así como del trabajo de fuerza, se hilaba con la importancia de ciertos nutrientes para este concepto. Se explicaba también el riesgo de desnutrición calórica que ocurre en ciertos casos en el envejecimiento y sus consecuencias, dándoles consejos sobre el número

de comidas al día o qué hacer si un día no se tiene mucha hambre (por ejemplo, con el uso de batidos, etc.). A su vez, se realizaba acercamientos de los últimos avances en ciencia sobre la microbiota intestinal, y la importancia que esta tenía en la salud y como poder modificarla a través del consumo de prebióticos o fibra, de ahí la importancia de cumplir con las recomendaciones diarias de verduras variadas y frutas y la recomendación del consumo de probióticos como el que puede aportar el consumo de un yogur diario. Por último, se hizo hincapié de la importancia del mayor macronutriente que existe, que es el agua, como debemos cuidar la ingesta de líquidos, especialmente cuando hay altas temperaturas. A su vez, se recalcó el impacto que tiene el envejecimiento sobre la sed y se dieron estrategias para intentar consumir líquidos adecuadamente (tener a mano una botella pequeña, agua con sabores como puede ser con unas rodajas de limón o naranja, etc.).

La importancia de mantener las relaciones sociales y el bienestar mental fue el objetivo principal de la última sesión. En esta sesión se recomendó realizar actividades con amigos y familiares, animando a realizar cosas nuevas y placenteras. En la misma sesión, se llevó a cabo una dinamización con el grupo presente orientada para personas mayores para favorecer la interacción social entre participantes que asistieron. Se explicó la importancia del trabajo mental y cognitivo, explicando ejemplos y recomendaciones de juegos y ejercicios de carácter cognitivo que pueden hacer por sí mismos. En ese sentido, se entregó a cada participante 5 pares de cartas para que pudieran hacer un juego de memoria en casa. Consistía en encontrar las parejas de cartas iguales usando la memoria, levantando dos cartas hacia arriba hasta que sean iguales y así poder quitarlas del tablero. Otro juego que se le mostró a todo el grupo fue el de palabras encadenadas, el cual podrían ejecutar en familia escribiendo en un folio. Por último, se animó a realizar actividades creativas que favorecen la memoria, como escribir, dibujar, pintar, etc., intentando que trabajaran diversos componentes cognitivos. Se les animó a realizar sopas de letra, sudokus, etc.

Tras estas cuatro sesiones presenciales, el seguimiento continuó de forma telefónica durante los primeros 6 meses. En estas sesiones telefónicas, se recordaba lo planteado en las sesiones presenciales y se les

animaba a seguir con las recomendaciones recibidas o incluso a ir incrementando de forma progresiva el trabajo, por ejemplo, de ejercicio físico.

Tras los 6 meses de seguimiento desde la evaluación inicial, se volvió a repetir las mediciones a todos los participantes. En este trabajo no se incluyen las evaluaciones a los 12 meses debido a que actualmente está en desarrollo.

Las mediciones del proyecto FRAGSALUD que se realizan antes y después del periodo de seguimiento incluyen varias variables dependientes; las cuales se pueden observar en el registro del proyecto en acceso abierto en ClinicalTrial.gov, no obstante, en el presente trabajo preliminar tan solo se incluye como variable de resultado la fuerza máxima de presión manual por dinamometría, la cual ha sido descrita previamente, sin comentar otras variables del estudio complementarias.

Respecto al apartado de análisis estadísticos, en primer lugar, se comprobaron los supuestos con un análisis de normalidad a través del test de Kolmogorov-Smirnov y la comprobación de homogeneidad de varianzas con el test de Levene. Posteriormente, se aplicó una prueba paramétrica de comparación de medias de t-student para muestras independientes que nos permitía comparar la diferencia pre-post del test de fuerza máxima de presión manual entre ambos grupos (control *vs.* intervención), considerándose una diferencia significativa si $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, el software IBM® SPSS versión 25 (SPSS Inc., Chicago, IL, Estados Unidos de América).

4. RESULTADOS

En este proyecto se han incluido un total de 164 participantes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión (108 pre-frágiles y 56 frágiles). De esos 164, tan solo 39 participantes de la primera tanda del proyecto FRAGSALUD han sido evaluados antes y después de los seis meses de seguimiento, los cuales fueron aleatorizados en grupo control ($n = 20$) y en grupo de intervención ($n = 19$).

Tras los 6 meses de seguimiento, los resultados preliminares del proyecto FRAGSALUD muestran diferencias significativas entre grupos en el cambio producido pre-post en la fuerza máxima de presión manual, mostrando un efecto positivo en aquellas personas mayores frágiles y pre-frágiles que participaron en la intervención planteada frente a aquellos que mantuvieron su estilo de vida.

Concretamente, el Grupo control tuvo una pérdida de fuerza máxima de presión manual de 3,42 ± 6,29 kg tras 6 meses de mantener su estilo de vida. Sin embargo, el Grupo intervención mantuvo sin cambios, con una pérdida tan solo de 0,06 ± 2,27 kg tras 6 meses de seguimiento. La t-student mostró que existen diferencias significativas entre GC y GI en los cambios producidos en la fuerza de presión manual (P=0,035).

5. DISCUSIÓN

El principal hallazgo del actual proyecto es que un programa educativo orientado a mejorar el estilo de vida hacia un estilo más saludable obtiene resultados positivos a los seis meses frente al grupo control que mantuvo su estilo de vida en personas mayores pre-frágiles y frágiles. Más concretamente, las personas que realizaron el programa educativo de FRAGSALUD consiguieron mejoras en la fuerza máxima de presión manual frente a los participantes del grupo control tras 6 meses de seguimiento.

Uno de los objetivos de esta estrategia educativa fue la de fomentar el ejercicio físico entre los participantes. De hecho, se informó en una de las sesiones presenciales como se debía ejercitar el cuerpo con cierto énfasis en el trabajo de la fuerza muscular como mecanismo de paliar la sarcopenia y la fragilidad en personas mayores. En ese sentido, se ha demostrado previamente la importancia de este tipo de trabajo con este fin (Talar et ál., 2021). La mejora de la fuerza a esta edades es primordia, ya que disminuye entre otras cosas el riesgo de caídas y fracturas (Orr et ál., 2008).

Además, se combinó con otra de las sesiones orientadas a la alimentación, para poder optimizar una ingesta adecuada de macronutrientes, especialmente de proteína de alto valor biológico, lo que favorece la

biosíntesis de proteínas a nivel muscular y por tanto a la masa muscular (Moore et ál., 2014).

Una de las aplicaciones prácticas de este trabajo es que se puede aplicar en atención primaria, dándoles recomendaciones de trabajo a todos los pacientes para que disminuyan el riesgo de fragilidad. Además, el instrumento de la dinamometría manual es muy sencillo de aplicar, económico y válido para evaluar la progresión de los participantes, a la vez que sirve de motivación para los propios pacientes.

Como limitaciones principales de este trabajo cabe destacar el escaso número de participantes incluidos en el análisis al tratarse de un estudio preliminar del proyecto FRAGSALUD. Este tamaño aumentará a 98 participantes en el grupo control y otros 98 participantes en el grupo de intervención cuando se termine el proyecto.

Además, a pesar de que la dinamometría de presión manual es una herramienta muy útil, segura, económica y de gran valor clínico, puede presentar ciertos problemas a la hora de ser ejecutada. Muchas de las personas mayores presentar ciertos problemas articulares y óseos con presencia de artrosis que podrían dificultar en gran medida la realización correcta del propio test. Esto es algo muy frecuente en la población de mayores de 65 años.

A su vez, la presión manual solo evalúa una parte del cuerpo muy específica, que impide poder observar otras cualidades funcionales que son de interés en esta población. Por eso sería necesario, evaluar otros aspectos de la capacidad funcional, como test de valoración que nos indiquen la capacidad de poder desarrollar las actividades de la vida diaria. Además, se debe destacar otras dimensiones de la fragilidad como es el bienestar mental y el rendimiento cognitivo, que se deben tener en cuenta en su evaluación.

6. CONCLUSIONES

Un programa educativo orientado a la mejora del estilo de vida puede promocionar cambios en la fuerza de presión manual en personas mayores de 65 años con signos de fragilidad. Por tanto, resulta efectivo este

tipo de estrategias educativas con el fin de paliar los signos que aparecen de fragilidad a medida que envejecemos.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Queremos agradecer la participación a todos los participantes, sus familiares y cuidadores, así como a todas las personas que han colaborado de una forma u otra en el proyecto FRAGSALUD haciendo posible este estudio.

Este proyecto con referencia UMA20-FEDERJA-154 ha sido financiado en la convocatoria de ayudas en concurrencia competitiva a proyectos de I+D+i en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020, con resolución de 28 de octubre de 2021.

El coautor Juan Corral Pérez es beneficiario de una ayuda del Ministerio de Educación de Formación del Profesorado Universitario (FPU) con referencia FPU19/02326.

Agradecer a la Universidad de Málaga y a la Universidad de Cádiz por las ayudas del plan propio para financiar los costes asociados a la presente publicación.

8. REFERENCIAS

Abellán García, A. y Esparza Catalán, C. (2011). Un perfil de las personas mayores en España, 2011. Indicadores estadísticos básicos.

Benavides-Hernández, M., Fallas-Esquivel, P., Guzmán-Smith, A., Cyrus-Baker, E. y Roselló-Araya, M. (2020). Calidad de vida y envejecimiento activo, su influencia en el índice de esperanza de vida. *Revista Terapéutica*, *14*(2), 10-21. https://doi.org/10.33967/rt.v14i2.110

Díaz, J. P., García, A. A., Nieto, P. A. y Fariñas, D. R. (2020). Un perfil de las personas mayores en España, 2020. Indicadores estadísticos básicos. In: CSIC - Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD).

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., . . . Cardiovascular Health Study Collaborative Research, G. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, *56*(3), M146-156. https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146

Gordon, E. H. y Hubbard, R. E. (2022). Frailty: understanding the difference between age and ageing. *Age Ageing*, *51*(8). https://doi.org/10.1093/ageing/afac185

Kaskirbayeva, D., West, R., Jaafari, H., King, N., Howdon, D., Shuweihdi, F., . . . Nikolova, S. (2023). Progression of frailty as measured by a cumulative deficit index: A systematic review. *Ageing Res Rev*, *84*, 101789. https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101789

Lera, L., Albala, C., Leyton, B., Marquez, C., Angel, B., Saguez, R. y Sanchez, H. (2018). Reference values of hand-grip dynamometry and the relationship between low strength and mortality in older Chileans. *Clin Interv Aging*, *13*, 317-324. https://doi.org/10.2147/CIA.S152946

Moore, D. R., Churchward-Venne, T. A., Witard, O., Breen, L., Burd, N. A., Tipton, K. D. y Phillips, S. M. (2014). Protein Ingestion to Stimulate Myofibrillar Protein Synthesis Requires Greater Relative Protein Intakes in Healthy Older Versus Younger Men. *The Journals of Gerontology: Series A*, *70*(1), 57-62. https://doi.org/10.1093/gerona/glu103

Orr, R., Raymond, J. y Singh, M. F. (2008). Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults. *Sports medicine*, *38*(4), 317-343.

Ruiz Comellas, A., Pera, G., Baena Díez, J. M., Mundet Tudurí, X., Alzamora Sas, T., Elosua, R., . . . Fusté Gamisans, M. (2012). Validación de una versión reducida en español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Revista Española de Salud Pública*, *86*, 495-508.

Talar, K., Hernández-Belmonte, A., Vetrovsky, T., Steffl, M., Kałamacka, E. y Courel-Ibáñez, J. (2021). Benefits of resistance training in early and late stages of frailty and sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(8), 1630.

CALIDAD DE VIDA Y COVID-19 EN EL PACIENTE CRÍTICO UN AÑO DESPUÉS DEL DIAGNOSTICO

ARANTXA CABAÑAS MARTÍNEZ
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Mª DESAMPARADOS BERNAT ARDELL
Departamento de Enfermería, Universitat Jaume I de Castellón

1. INTRODUCCIÓN

La COVID-19 es una enfermedad infecciosa cuyo agente causal proviene de la familia de los coronavirus, puede manifestarse con diversos cuadros clínicos desde un resfriado común sin mayor gravedad hasta otros cuadros más graves como es el caso de las neumonías asociadas al virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave.

El virus SARS-CoV-2 es el causante de la enfermedad COVID-19, se trata de una cepa particular que no había sido identificada con anterioridad en humanos; por lo que no existía, en un principio, información sobre la historia natural de la enfermedad, epidemiologia o clínica asociada. Se notificó a finales de diciembre de 2019 desde China (Wuhan) extendiéndose por el resto del continente causando un grave problema de Salud Pública. La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a finales de enero del 2020 que el brote estaba causado por un nuevo coronavirus, 2019-nCov, constituyendo una "emergencia de salud pública de importancia internacional". Finalmente, el 12 de marzo la COVID-19 se reconoce y se declara una pandemia,

La rápida progresión de la pandemia y la escasa evidencia en relación con la aparición, comportamiento y tratamiento del SARS CoV-2 aumentaron la incertidumbre sobre el manejo y control de la enfermedad, así como de las secuelas a corto, medio y largo plazo. Respecto a estas secuelas y al tratarse de una enfermedad multiorgánica y con una

fisiopatología compleja que alterna afectaciones directas del virus a nivel respiratorio con un síndrome inflamatorio multisistémico, alteraciones de la inmunidad, síntomas neuropsicológicos y complicaciones trombóticas que en algunos casos están afectando notablemente la calidad de vida de los pacientes.

Todo ello dificultó la implantación de protocolos estandarizados e intervenciones sanitarias por parte de los sistemas de salud. Además, a todo este problema se sumó la diversidad de aspectos sociales, económicos y demográficos, lo cual afectó a la capacidad de los sistemas sanitarios para hacer frente a la situación ya que la a evolución de esta pandemia, en términos de incidencia, mortalidad y velocidad de expansión, fue y es heterogénea, con diferencias entre países e incluso entre regiones del mismo país. Esto ha requerido comprender los elementos que caracterizan su comportamiento para ofrecer una adecuada atención médica a las personas afectadas. Además, a nivel sanitario y socio sanitario en casi la totalidad de los centros sobre todo en la fase más crítica de la pandemia, se reorganizaron los servicios para atender casi en exclusiva a pacientes con COVID-19. Este cambio en la forma de organización de los centros representó una exposición intensa y prolongada a distintos factores de riesgo, tanto clínicos como psicosociales, entre los que destacó un gran aumento en las cargas y ritmo de trabajo a nivel clínico. Además de enfrentarse al manejo de una enfermedad desconocida, hubo que afrontar exigencias cognitivas y emocionales de forma continuada.

El síndrome post-COVID es un nuevo reto para gestionar. Estudios previos muestran que los pacientes con COVID-19 y con mayor comorbilidad tienen más probabilidades de presentar un mal pronóstico[4]. Identificar los grupos de riesgo más importantes es fundamental a la hora de tomar decisiones sobre la terapia anti-2019-nCoV. A pesar de que la mayor parte de la atención se centra en las complicaciones pulmonares y cardiovasculares, los profesionales sanitarios deben estar al tanto de las complicaciones neurológicas, que pueden presentarse sutilmente y aumentar sustancialmente la morbilidad y la mortalidad.

Por tanto, resulta oportuno profundizar sobre el concepto de calidad de vida en pacientes diagnosticados de COVID-19 y observar su evolución,

especialmente aquellos que fueron ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores que afectan a la calidad de vida del paciente crítico diagnosticado de Covid-19 en el Consorcio Hospital General Universitario de Valencia un año después de su ingreso en la Unidad de Reanimación.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Observar la calidad de vida relacionada con la salud del paciente.

Determinar las principales secuelas clínicas derivadas de la enfermedad.

Describir la existencia de patologías previas al diagnóstico de Covid-19.

Identificar si existe discriminación y estigma relacionado con la enfermedad.

Evaluar calidad del sueño, ansiedad y depresión.

Describir el funcionamiento familiar.

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO

Estudio observacional, transversal y ambispectivo. El estudio se dividió en dos fases; en la primera (Fase 1) se revisaron las historias clínicas para la extracción de variables sociodemográficas y clínicas, en la segunda fase (Fase 2) se realizó la encuesta online con el paciente al año del diagnóstico para comprobar los principales cambios en su calidad de vida mediante escalas validadas.

3.2 Área de Estudio:

El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Reanimación del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV). Se trata de un Hospital de tercer nivel ubicado en el centro de la ciudad de Valencia. Es el segundo hospital de la cuidad en cuanto a número de camas de hospitalización, aunque el primero en cuanto a población asignada.

Desde su ampliación en 2018, la Unidad de Reanimación cuenta con 32 camas y está situada en la planta cuarta del edificio quirúrgico, lo que permite que el paciente sea atendido con un proceso único, con cercanía a la zona quirúrgica, así como a urgencias, para ofrecerle la máxima seguridad y eficiencia.

3.3 Población y muestra:

La población a estudio fueron todos los pacientes críticos ingresados en la Unidad de Reanimación del CHGUV con diagnóstico de COVID-19 durante el periodo a estudio, se excluyeron los exitus. Los pacientes que forman parte de la población de estudio cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ser mayores de 18 años, haber estado ingresados en la Unidad de Reanimación del CHGUV, dentro del periodo estudiado con diagnóstico de SARS-CoV-2 confirmado mediante la prueba RT-PCR (reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa) en muestras faríngeas y/o broncoaspirado pulmonar, aceptar participar en el estudio de forma voluntaria mediante firma del Consentimiento Informado (CI), facilitando al equipo investigador el acceso a la Historia Clínica y al manejo de los datos obtenidos en la encuesta realizada y por último, disponer de acceso a internet en su domicilio.

Se excluyeron del proyecto aquellos pacientes cuya capacidad de comunicación impidió responder al cuestionario de la fase 2 (Enfermedad psiquiátrica aguda, situación de dependencia, déficit cognitivo o enfermedad neurológica previa). También se excluyeron aquellos pacientes fallecidos durante el año tras alta hospitalaria.

Para obtener el tamaño muestral se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que la población a estudio resultó asumible por el equipo investigador, se decidió estudiar a todos los pacientes que

cumplían los criterios de inclusión y que decidieron participar. Durante el periodo estudiado, ingresaron en la Unidad de Reanimación 417 pacientes COVID positivos, de los cuales 106 fallecieron por lo que obtuvimos una población inicial de 311 pacientes. Se realizó un cálculo de proporciones, aceptando un nivel de confianza del 95% (Z=1,96), una precisión del 5% (d=0,05) y asumiendo una proporción del 50% (p=0,5). Como porcentaje de reposición se ha previsto un 10%. Se calculó que sería necesario un tamaño muestral de 59 pacientes para lograr representación. Finalmente obtuvimos una muestra de 122 pacientes por lo que cumplimos con los criterios establecidos.

3.4 PERIODO DE ESTUDIO Y PROCEDIMIENTO

El periodo de estudio se dividió en dos fases. En la primera fase se recogieron los datos de los pacientes ingresados desde el inicio de la pandemia hasta 31 de marzo de 2021, obteniendo datos de la denominada primera y segunda ola de la pandemia. La segunda fase comenzó en abril de 2021 en primer lugar se contactó de forma telefónica con los pacientes para que recibieran la información del estudio evitando así desplazamientos al centro hospitalario dada la situación actual de la pandemia. Posteriormente si aceptaban participar en el estudio, se utilizó el sistema operativo de investigación online Qualtrics, se trata de una herramienta útil y versátil diseñada para elaborar cuestionarios online que permiten obtener la aceptación del paciente mediante el consentimiento informado y la realización del cuestionario. La herramienta Qualtrics está financiada por la Universitat Jaume I que ofrece cobertura legal sobre protección de datos. La información además de darse de forma telefónica se incluyó en la primera hoja del cuestionario, esta dio paso a la aceptación del Consentimiento Informado, en caso de aceptación se activó la encuesta. La recogida de datos finalizó en marzo del año 2022, cuando ya había trascurrido un año del diagnóstico de la segunda ola; tras ello, se realizó la explotación de los datos, fase en la que nos encontramos en la actualidad extrayendo los primeros resultados descriptivos; resultados que se exponen en el apartado correspondiente del presente artículo.

3.5 VARIABLES

Variable dependiente o principal: se identificó como variable principal la calidad de vida evaluada mediante cuestionario **SF-36**. Este cuestionario consta de una escala estructurada y auto aplicada que valora mediante 36 preguntas las 8 dimensiones relacionadas con la calidad de vida del paciente: Función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y dos componentes sumatorios (Físico y mental). Los resultados oscilan entre los valores 0 y 100, Desde 0 (peor estado de salud) hasta 100 (mejor estado de salud).

Como variables independientes o secundarias obtuvimos por un lado las variables sociodemográficas (edad, sexo biológico, nivel de estudios, situación laboral y estado civil) y las variables clínicas (Primera ola y segunda ola, secuelas definidas como: alteraciones físicas, psicológicas y/o cognitivas, y las siguientes escalas validadas:

Escala **CLARLSON**, es un sistema de evaluación de la esperanza de vida a los diez años, en dependencia de la edad en que se evalúa, y de las comorbilidades del sujeto. Además de la edad, consta de 19 ítems, que, si están presentes, se ha comprobado que influyen de una forma concreta en la esperanza de vida del sujeto. El valor de se obtuvo de la Historia Clínica del paciente.

Escala **Lawton & Brody**. La escala de actividades instrumentales de la vida diaria (IADL) de Lawton & Brody, valora la capacidad del paciente para realizar actividades instrumentales necesarias en el día a día para vivir de manera independiente. Está compuesta por 8 ítems. Las respuestas a cada ítem pueden ser 0 (incapaz, parcialmente capaz) o 1 (capaz). La puntuación final es la suma del valor de todas las respuestas y oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia). El valor se ha obtenido a partir de la encuesta online.

Escala **Epworth**, se trata de un cuestionario tipo Likert que determina o mide la somnolencia diurna. Esto puede ser de ayuda en el diagnóstico de trastornos del sueño. La puntuación oscila entre 1 - 6 puntos para sueño normal, de 7- 8 puntos para somnolencia media y de 9 - 24 puntos para somnolencia anómala (posiblemente patológica). El valor se obtuvo de la encuesta online.

Escala **InDI-D / ISMI**. Esta escala proporciona una medida de la discriminación interseccional que puede ser producida por distintas condiciones: género, etnia, diagnóstico de salud mental, y en este caso, también se incluyó la presencia del Covid-19. Se utilizó la escala principal formada por 9 ítems tipo Likert con cuatro opciones de respuesta (1 nunca - 4 muchas veces). Por otro lado, el estigma internalizado se evaluó mediante dos ítems adaptados de la escala Internalised Stigma of Mental Illness (ISMI), relativos a la dimensión emocional y de aislamiento social. El valor se obtuvo mediante la encuesta online.

Escala APGAR. Se trata de una escala que permite evidenciar la forma en que una persona percibe el funcionamiento de su familia en un momento determinado. Una puntuación de 7 a 10 sugiere una familia muy funcional, una puntuación de 4 a 6 sugiere una familia moderadamente disfuncional. Una puntuación de 0 a 3 sugiere una familia con grave disfunción. Los datos se obtuvieron mediante la encuesta online.

Escala **Goldberg**. Es una escala utilizada para detectar la ansiedad y depresión. Cada una de las subescalas se estructura en 4 ítems iniciales para determinar si es o no probable que exista un trastorno mental, y un segundo grupo de 5 ítems que se formulan sólo si se obtienen respuestas positivas a las preguntas iniciales (2 o más en la subescala de ansiedad, 1 o más en la subescala de depresión). Los puntos de corte son igual o mayor a 4 para la escala de ansiedad, e igual o mayor a 2 para la de depresión. El valor se obtuvo a partir de la encuesta online.

3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio respetó en todo momento los principios de la bioética, el reglamento general de protección de datos (UE) 2016/679, y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. El estudio recibió el visto bueno de la Comisión Deontológica de la Universitat Jaume I "Código CD/31/2021" así como el visto bueno del Comité de Ética e Investigación del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia "Código 8/2021".

Para preservar los datos de carácter sensible se realizó un proceso de seudoanonimización, adjudicando a cada paciente un número aleatorio.

3.7. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se inició el procedimiento de búsqueda bibliográfica mediante descriptores obtenidos a través de los tesauros DeCS (Descriptores en ciencias de la Salud) y del MeSH (Medical Subject Heading).

Se consultaron las siguientes bases de datos: Pubmed, Web of Sciences, Scielo, Ibecs, cuidatge, y Cuiden, Se aplicaron los operadores booleanos AND y OR.

4. RESULTADOS

El periodo de estudio abarcó desde marzo de 2020 hasta marco del 2021. Durante este tiempo ingresaron en la Unidad de Reanimación 417 pacientes de ellos un 25,41% (106) fueron exitus y un 74,56% (311) sobrevivieron, finalmente aceptaron participar en el estudio (n=122).

En relación con el género el 65,6% (n=80) de los participantes eran hombres y el 34,4% (n=42) mujeres. La media de edad fue 58,92 [25-81]. Si observamos el nivel de estudios el 38,50% (47) habían cursado estudios primarios, el 35,20% (43) secundarios, el 19,70 (24) universitarios y el 6,6% (8) carecía de titulación básica. En cuanto al estado civil, el 23% (23) estaban solteros, el 72,10% (88) casados y viudos el 4,09 (6). La situación laboral en la cual se encontraban en el momento del estudio fue; activos el 36,90 (45), inactivos por causa de COVID 18,90 (23), inactivos por otras causas 12,30 (15) y jubilados 32% (39). En la tabla 1 se muestran las características sociodemográficas de la muestra.

TABLA 1 *Variables sociodemográficas*

Variables sociodemográficas		**Porcentajes % (Frecuencias) – Media (DT)**	**Porcentajes % (Frecuencias) – Media (DT)**	**Porcentajes % (Frecuencias) – Media (DT)**
	Categorías	Global (n=122)	Primera Ola (n=29)	Segunda Ola (n=93)
Edad		58,92 ± 12	64,14 ± 9,720	57,37 ± 12,288
Género	Hombre	65,6 (80)	55,2 (16)	68,8 (64)
	Mujer	34,4 (42)	44,8 (13)	31,2 (29)
Edad por grupos	Menores de 30 años	1,60(2)	-	2,20 (2)
	Entre 31 y 50 años	18,90 (23)	6,90 (2)	22,60 (21)

	Entre 51 y 70 años	57,40 (70)	62,10 (18)	55,90 (52)
	Mayores de 70 años	22,10 (27)	31 (9)	19,30 (18)
Nivel de estudios	Sin estudios	6,60 (8)	10,30 (3)	5,40 (5)
	Primarios	38,50 (47)	37,90 (11)	38,70 (36)
	Secundaria	35,20 (43)	20,70 (6)	39,80 (37)
	Universitarios	19,70 (24)	31 (9)	16,10 (15)
Estado civil	Soltero/a	23 (28)	13,80 (4)	28,80 (24)
	Casado/a	72,10 (88)	72,40 (22)	72 (67)
	Viudo/a	4,09 (6)	13,80 (4)	2,2 (2)
Situación laboral	Activo	36,90 (45)	31,1 (9)	38,7 (36)
	Inactivo por COVID	18,90 (23)	20,70 (6)	18,3 (17)
	Inactivo por otras causas	12,30 (15)	10,30 (3)	12,9 (12)
	Jubilado	32 (39)	37,90 (11)	30,1 (28)

Nota. Resultados expresados en: porcentajes (%), frecuencias (F), media (χ), desviación standard (DT)

En cuanto a las características clínicas de la muestra, la estancia media en UCI fue de 11,46±11,095 [1-55] días y la estancia media en el hospital fue de 24,7±18,319 [3-109]. El índice de comorbilidad de Charlson; ausencia de comorbilidad 23,6 (32), comorbilidad media 22,11 (27) y comorbilidad alta 51,6 (63) siendo la Hipertensión Arterial en el 39,3% (48) de los casos y la dislipemia en el 36,1% (44) las más frecuentes. Precisaron ventilación mecánica invasiva un 29,5% (36) y un 70,5% (86) fueron ventilados mediante modalidad no invasiva. Padecieron secuelas el 82% (100) mientras que el 18% (22) no refirió ningún tipo de secuelas después del año del diagnóstico, las más frecuentes fueron las mialgias en un 71,3% (87), seguidas de afectaciones psiquiátricas 48,4% (59), alteraciones respiratorias 45,9% (56), cefaleas crónicas 13,1% (16), alteraciones en la coagulación 10,7% (13) y por último afectaciones en piel y mucosas 10,7% (13). En la tabla 2 se muestran las características clínicas de la muestra.

TABLA 2 *Variables Clínicas*

Variables Clínicas		**Porcentajes % (Frecuencias) – Media (DT)**	**Porcentajes % (Frecuencias) – Media (DT)**	**Porcentajes % (Frecuencias) – Media (DT)**
		Global (n=122)	Primera Ola (n=29)	Segunda Ola (n=93)
Días estancia en UCI		11,46±11,095	18,72±13,161	9,19±9,347
Días estancia en el Hospital		24,7±18,319	42,24±24,251	19,23±11,623
Índice de comorbilidad		2,87±1,937	3±1,558	2,83±2,046
Tipo ventilación	VMI/IOT	29,5 (36)	89,7 (26)	10,3 (10)
	VMNI	70,5 (86)	10,3 (3)	89,2 (83)
Charlson	Ausencia de comorbilidad	26,3 (32)	20,7 (6)	28 (26)
	Comorbilidad media	22,1 (27)	20,7 (6)	22,5 (21)
	Comorbilidad alta	51,6 (63)	58,6 (17)	49,5 (46)
Predicción de mortalidad	Mortalidad del 12%	9,8 (12)	-	12,9 (12)
	Mortalidad del 26%	37,7 (46)	41,4 (12)	36,6 (34)
	Mortalidad del 52%	32,8 (40)	41,4 (12)	30,1 (28)
	Mortalidad del 85%	19,7 (24)	17,2 (5)	20,4 (19)
Secuelas	Sí	82 (100)	75,9 (22)	83,9 (78)
	No	18 (22)	24,1 (7)	16,1 (15)
Mialgias	Sí	71,3 (87)	65,5 (19)	73,1 (68)
	No	28,7 (35)	34,5 (10)	26,9 (25)
Cefalea crónica	Sí	13,1 (16)	10,3 (3)	14 (13)
	No	86,9 (106)	89,7 (26)	86 (80)
Alteraciones psiquiátricas	Sí	48,4 (59)	51,7 (15)	47,3 (44)
	No	51,6 (63)	48,3 (14)	52,7 (49)
Alteraciones respiratorias	Sí	45,9 (56)	41,4 (12)	47,3 (44)
	No	54,1 (66)	58,6 (17)	52,7 (49)
Alteraciones coagulación	Sí	10,7 (13)	10,3 (3)	10,8 (10)
	No	89,3 (109)	89,7 (26)	89,2 (83)
Alteraciones piel/mucosas	Sí	10,7 (13)	6,9 (2)	11,8 (11)
	No	89,3 (109)	93,1 (27)	88,2 (82)

Nota. Resultados expresados en: porcentajes (%), frecuencias (F), media (χ), desviación standard (DT)

En cuanto a la valoración del sueño se utilizó la escala Epworth obteniendo los siguientes resultados; presentaron alteraciones refiriendo somnolencia anómala el 31,1% (38), somnolencia media el 27,9% (34) y sin alteraciones el 41% (50).

Los pacientes presentaron independencia de las actividades de la vida diaria en un 52,2% (64) y un funcionamiento familiar adecuado evaluado mediante la escala APGAR en un 68% (83).

Al explorar la ansiedad y depresión evaluada por la escala Golberg obtuvimos que el 77% (94) si presentó ansiedad mientras que el 23% (28) no la mostraron. En cuanto al ítem de depresión, el 48,4 % (59) si lo padeció en contra del 51,6% (63) que no indicaron haberse encontrado deprimidos.

En relación con los ítems que evaluaban la situación de estigma/discriminación sufrida por los pacientes durante el año posterior al alta de UCI, un 77% (94) no se sintió estigmatizado mientras que el 23% (28) indicó que sí.

Por último, la variable dependiente SF-36 que evaluó la calidad de vida, mostró que las áreas más afectadas fueron las siguientes: Función física alterada en el 30,3% (37), rol físico 32,3% (39), rol emocional 39,3% (48), función social 19,7% (24), dolor en el 41% (50) de los casos, vitalidad 35,2% (43) y alteración en la salud general en el 46,7% (57) de los pacientes estudiados.

5. DISCUSIÓN

Para el estudio de la calidad de vida de los pacientes atendidos en la unidad de Reanimación del CHGUV un año después de ser diagnosticados de covid-19 seleccionamos como herramienta principal la escala SF-36, la cual ya había mostrado ser de gran utilidad en diversos estudios relacionados con el SARS-CoV-2, uno de los cuales fue realizado por la Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia (SEMG) en representación del colectivo Long COVID ACTS donde la escala SF-36 resultó la mejor valorada por los pacientes.

En relación con las características sociodemográficas se observó que la media de edad de los participantes en el estudio fue de 58,92 ± 12 años. Este resultado coincide parcialmente con los resultados obtenidos por Taboada et al., quienes indican una media de 66,07±11,17 años y con los presentados por Zhicheng et al., cuya revisión indica valores medios que oscilan desde los 41,70±16,354 hasta 65,33±11,316 años en nuestro caso nos hallaríamos dentro de la franja de edad identificada en ambos estudios; que, además, coinciden en que a mayor edad mayor mortalidad.

La mayor parte de la muestra estudiada fueron hombres al igual que en otros estudios. Sin embargo, en nuestro caso tanto la estancia media en UCI como la estancia media en hospitalización fueron muy superiores a lo que indican Leoni et al., que refieren estancias en UCI de 1 a 5 días para los pacientes que sobrevivieron y de 3 a 11 días para los fallecidos, pero sí se aproximan a las indicadas por Magunia et al., quienes refieren estancias medias en UCI de 15 (7 – 30) días y estancias medias en hospitalización de 62,9 días, otros estudios indican mayores tiempos de estancia. Se podría decir que no queda totalmente claro cuál es la estancia media esperada tanto para UCI como para hospitalización.

Analizando las secuelas derivadas de la enfermedad al año de la estancia en la Unidad de Reanimación, un alto porcentaje de pacientes presentaron secuelas 82% (100). Las mialgias fueron las secuelas más prevalentes afectando a un 71,3% seguidas de las alteraciones psiquiátricas que afectaron a un 48,4% de los encuestados mientras que otros autores presentan un 55,3% en relación con las alteraciones musculares y un 34,2% en relación con el delirium. Nuestros resultados son peores que los reportados en el citado estudio. Si comparamos las secuelas producidas por la COVID-19 en otras muestras estudiadas, a los 7 meses del alta, el 50% de los pacientes presentaban síntomas persistentes y el 49% trastornos psicológicos, siendo estos últimos una secuela común en todos los estudios consultados.

En cuanto a las comorbilidades valoradas con el índice de Charlson encontramos que uno de los factores de riesgo más comunes en los estudios consultados es la hipertensión arterial y la dislipemia coincidiendo con nuestro estudio.

En relación con los resultados sobre calidad de vida evaluados mediante el cuestionario SF-36 indican que una de las dimensiones más afectadas al año de alta hospitalaria ha sido el "dolor" y "Rol emocional".

Cabe destacar que, excepto las dimensiones "Función física" y "Función social", los resultados del SF-36 han mostrado funciones inadecuadas en relación con la persistencia de secuelas y, que la dimensión "Salud general" ha sido una de las afectadas en el 46,7% (57). Estos resultados indican que el síndrome post-COVID persiste al año de haber sufrido la enfermedad aguda al igual que indica la literatura.

Coincidiendo con Chou et al., la salud mental debe rehabilitarse al mismo tiempo que la salud física. Nuestros resultados indican que la presencia de secuelas al año ha motivado que los pacientes se sintieran más irritables, con mayor dificultad para relajarse, más preocupados por su salud, con menor energía y mayor dificultad para concentrarse. En definitiva, han puntuado con mayor nivel de ansiedad y depresión al igual que sucede en estudios similares.

El COVID persistente motiva que se explore si estos pacientes han percibido apoyo social o por el contrario han sufrido algún tipo de discriminación. En nuestro caso el 23% (28) presentó estigma relacionado con la enfermedad. Tal y como indican Saltzman et al., y Ladds et al., se precisan herramientas que puedan ayudar a mejorar el apoyo social y a minimizar el estigma tras situaciones altamente estresantes.

En la actualidad se precisan más estudios sobre de los efectos a largo plazo que produce la COVID-19, si se pudieron consultar publicaciones tanto nacionales como internacionales de secuelas a corto y medio plazo, coincidiendo en la inmensa mayoría de los casos que la COVID-19 produce síntomas persistentes tras el alta hospitalaria.

6. CONCLUSIONES

Con estos resultados preliminares podemos concluir que el perfil de la muestra estudiada y la alteración en su calidad de vida es la siguiente; predominó el sexo masculino, la media de edad se situó en torno a los 58 años, el nivel de estudios que poseían fueron primarios y secundarios,

la gran mayoría de los pacientes estaban casados, y su situación laboral era activa. Fueron tratados mediante ventilación mecánica no invasiva sobre todos los atendidos en segunda ola pandémica. Más de la mitad de los pacientes mostró ansiedad un año después de su diagnóstico. Presentaron comorbilidades siendo la hipertensión arterial y la dislipemia las más frecuentes. El sueño se alteró en menos de la mitad de los pacientes. El SF-36 mostró alteraciones en todas sus áreas especialmente la persistencia de dolor y la alteración de la salud general. Un porcentaje muy elevado manifestó secuelas siendo las más frecuentes las mialgias y las alteraciones psicológicas.

Conocer el perfil y los cambios que experimenta a largo plazo la calidad de vida del paciente tras contraer la enfermedad de la COVID-19, resultan de gran interés científico para que en la medida de lo posible tanto profesionales sanitarios como pacientes puedan anticiparse a las complicaciones derivadas de esta enfermedad, desde un tratamiento multidisciplinar en UCI, hospitalización y al alta. Llegar a definir un perfil concreto ayudaría a prevenir y tratar las áreas de salud más afectadas como son los factores psicológicos y las alteraciones musculoesqueléticas.

6. IMPACTO Y APLICABILIDAD CLÍNICA

La pandemia causada por el SARS-Cov-2 está siendo motivo de numerosos estudios que tratan sobre la causa de la enfermedad Covid-19, la transmisión del virus y su prevención; pero aún hay poca evidencia sobre las secuelas a largo plazo que esta pandemia ha provocado en las personas que han que han sufrido la enfermedad y la han superado. Este estudio se centra en aquellos pacientes que mostraron síntomas más graves y que precisaron cuidados intensivos.

Conocer las secuelas y cómo estas están influyendo en las vidas de los pacientes que superaron la enfermedad al año de supervivencia podría ser de utilidad para generar futuros perfiles. Poder disponer de información que permita generar perfiles es de gran interés en el ámbito clínico ya que dicha información, podría guiar la identificación precoz de secuelas. Identificar que secuelas han sufrido los pacientes, resulta

importante para establecer sistemas de prevención o tratamiento precoz de forma que la enfermedad interfiera lo menos posible en la calidad de vida de los pacientes que tuvieron que ser tratados y cuidados en Reanimación.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores deseamos agradecer, de antemano, la colaboración de la Unidad de Reanimación y los Departamentos del Hospital General Universitario de Valencia implicados en este proyecto y que amablemente han permitido que este trabajo pueda ser llevado a cabo.

También agradecer a todo el personal de Enfermería y Medicina que han colaborado en la recogida de muestra y por su apoyo constante durante todo el proceso, así como a la Universitat Jaume I de Castellón por su labor docente en los programas de doctorado.

Por último, agradecer a todos los pacientes que de forma desinteresada han querido participar en el estudio.

8. REFERENCIAS

Poveda, S., Bosch, A., & Falcó, A. (2020). La planificación de decisiones anticipadas como estrategia preventiva de conflictos éticos en urgencias y emergencias durante y después de la COVID-19. Rev. Bioética y Derecho, (50), 189-203. doi.org/10.1344/rbd2020.50.31646

Yang, K., Wen, G., Wang, J., Zhou, S., Da, W., Meng, Y., Xue, Y., & Tao, L. (2021). Complication and Sequelae of COVID-19; What Should WE Pay Attention to in the Post-Epidemic Era, Frontiers in Immunology, 12. doi: 10.3389/fimmu.2021.711741

Hall, J., Myall, K., Lam, J. L., Mason, T., Mukherjee, B., West, A., & Dewar, A. (2021). Identifying patients at risk of post-discharge complications related to COVID-19 infection. Thorax, 76(4), 408–411. https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-215861

Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020 17;323(11):1061-1069. doi: 10,1001/jama,2020,1585

Wang, B,, Li, R,, Lu, Z,, & Huang, Y, (2020), Does comorbidity increase the risk of patients with COVID-19: evidence from meta-analysis, Aging, 12(7), 6049–6057, https://doi,org/10,18632/aging,103000

Bridwell, R,, Long, B,, & Gottlieb, M, (2020), Neurologic complications of COVID-19, The American journal of emergency medicine, 38(7), 1549,e3–1549,e7, https://doi,org/10,1016/j,ajem,2020,05,024

Xie, J,, Wu, W,, Li, S,, Hu, Y,, Hu, M,, Li, J,, Yang, Y,, Huang, T,, Zheng, K,, Wang, Y,, Kang, H,, Huang, Y,, Jiang, L,, Zhang, W,, Zhong, M,, Sang, L,, Zheng, X,, Pan, C,, Zheng, R,, Li, X,, … Du, B, (2020), Clinical characteristics and outcomes of critically ill patients with novel coronavirus infectious disease (COVID-19) in China: a retrospective multicenter study, Intensive care medicine, 46(10), 1863–1872, https://doi,org/10,1007/s00134-020-06211-2

Ferrando, C,, Mellado-Artigas, R,, Gea, A,, Arruti, E,, Aldecoa, C,, Bordell, A,, Adalia, R,, Zattera, L,, Ramasco, F,, Monedero, P,, Maseda, E,, Martínez, A,, Tamayo, G,, Mercadal, J,, Muñoz, G,, Jacas, A,, Ángeles, G,, Castro, P,, Hernández-Tejero, M,, Fernandez, J,, … de la Red de UCI Española para COVID-19 (2020), Patient characteristics, clinical course and factors associated to ICU mortality in critically ill patients infected with SARS-CoV-2 in Spain: A prospective, cohort, multicentre study, Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico, Revista Española de Anestesiología y Reanimación, 67(8), 425–437, https://doi,org/10,1016/j,redar,2020,07,003

Ware, J,E,, Snow, K,K,, Kosinski, M,, & Gandek, B, (1993), SF-36 Health Survey, Manual and Interpretation Guide, The Health Institute, New England Medical Center.

Charlson, M,E,, Pompei, P,, Ales, K,L,, & MacKenzie, C,R, (1987) A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation, J Chronic Dis, 40(5), 373-383.

Vergara, I,, Bilbao, A,, Orive, M,, Garcia-Gutierrez, S,, Navarro, G,, & Quintana, J, M, (2012), Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people, Health and quality of life outcomes, 10, 130, https://doi,org/10,1186/1477-7525-10-130

Johns M, W, (1991), A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale, Sleep, 14(6), 540–545, https://doi,org/10,1093/sleep/14,6,540

Boyd, J, E,, Adler, E, P,, Otilingam, P, G,, & Peters, T, (2014), Internalized Stigma of Mental Illness (ISMI) scale: a multinational review, Comprehensive psychiatry, 55(1), 221–231, https://doi,org/10,1016/j,comppsych,2013,06,005

Bellón Saameño, J, A,, Delgado Sánchez, A,, Luna del Castillo, J, D,, & Lardelli Claret, P, (1996), Validez y fiabilidad del cuestionario de función familiar Apgar-familiar [Validity and reliability of the family Apgar family function test], atención primaria, 18(6), 289–296,

Goldberg, D,, Bridges, K,, Duncan-Jones, P,, & Grayson, D, (1988), Detecting anxiety and depression in general medical settings, BMJ (Clinical research ed,), 297(6653), 897–899, https://doi,org/10,1136/bmj,297,6653,897

Reglamento general de protección de datos (UE) 2016/679 (Diario Oficial de la Unión Europea), El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, 27 de abril de 2016, Available from: https://www,boe,es/doue/2016/119/L00001-00088,pdf

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, Boletín Oficial de Estado, número 294, (6 de diciembre de 2018) Available from: https://www,boe,es/buscar/doc,php?id=BOE-A-2018-16673

Sanz, M,, Benedito, T,, Blasco, R,, Martínez, M, (2021), Experiencia del paciente afectado por COVID-19 persistente acerca de la utilidad y características de las escalas de valoración clínica de los síntomas derivados de su enfermedad, Revista Medicina General y de Familia, 10(2), 69-78, http://dx,doi,org/10,24038/mgyf,2021,017

Taboada, M,, Rodríguez, N,, Díaz-Vieito, M,, Domínguez, M, J,, Casal, A,, Riveiro, V,, Cariñena, A,, Moreno, E,, Pose, A,, Valdés, L,, Álvarez, J,, & Seoane-Pillado, T, (2022), Calidad de vida y síntomas persistentes tras hospitalización por COVID-19, Estudio observacional prospectivo comparando pacientes con o sin ingreso en UCI [Quality of life and persistent symptoms after hospitalization for COVID-19, A prospective observational study comparing ICU with non-ICU patients], Revista Española de Anestesiología y reanimación, 69(6), 326–335, https://doi,org/10,1016/j,redar,2021,05,009

Salinas, A., Sanz, J., Pérez, J., Pérez, L. M., Cobos, L., Rubio, M., de-Cossío, S., Ramos, J. M., Méndez, M., Gómez, R., & SEMI-COVID-19 group (2022). Clinical characteristics and risk factors for mortality upon admission in patients with heart failure hospitalized due to COVID-19 in Spain. Revista clinica espanola, 222(5), 255–265. https://doi.org/10.1016/j.rceng.2021.06.004

Meije, Y,, Duarte-Borges, A,, Sanz, X,, Clemente, M,, Ribera, A,, Ortega, L,, González-Pérez, R,, Cid, R,, Pareja, J,, Cantero, I,, Ariño, M,, Sagués, T,, LLaberia, J,, Ayestarán, A,, Fernández-Hidalgo, N,, Candás-Estébanez, B,, & Hospital de Barcelona COVID-19 team (2021), Long-term outcomes of patients following hospitalization for coronavirus disease 2019: a prospective observational study, Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, 27(8), 1151–1157, https://doi,org/10,1016/j,cmi,2021,04,002

Leoni, M,L,, Lombardelli, L,, Colombi, D,, Bignami, E,G,, Pergolotti, B,, Repetti,, Villani, M,, Bellini, V,, Rossi, T,, Halasz, G,, Caprioli, S,, Micheli, F,, & Nolli, M, (2021) Prediction of 28-day mortality in critically ill patients with COVID-19: Development and internal validation of a clinical prediction model, Plos One, 16(7), doi: 10,1371/journal, pone,0254550

Magunia, H,, Lederer, S,, Verbuecheln, R,, Gilot, B, J,, Koeppen, M,, Haeberle, H, A,, Mirakaj, V,, Hofmann, P,, Marx, G,, Bickenbach, J,, Nohe, B,, Lay, M,, Spies, C,, Edel, A,, Schiefenhövel, F,, Rahmel, T,, Putensen, C,, Sellmann, T,, Koch, T,, Brandenburger, T,, … Rosenberger, P, (2021), Machine learning identifies ICU outcome predictors in a multicenter COVID-19 cohort, Critical care (London, England), 25(1), 295, https://doi,org/10,1186/s13054-021-03720-4

Valverde Mateos, M, P,, González Romero, A,, Alvarado Ramos, V,, & Miangolarra Page, J, C, (2022), Evolución y calidad de vida a los tres meses tras hospitalización por neumonía COVID [Evolution and quality of life at three months after hospitalization for COVID pneumonia], Rehabilitacion, 56(4), 284–293, https://doi,org/10,1016/j,rh,2021,11,001

Zimet, G, D,, Dahlem, N, W,, Zimet, S, G,, & Farley, G, K, (1988), The Multidimensional Scale of Perceived Social Support, Journal of Personality Assessment, 52(1), 30–41, https://doi,org/10,1207/s15327752jpa5201_2

Yuan, C,, Timmins, F,, & Thompson, D, R, (2021), Post-intensive care syndrome: A concept analysis, International journal of nursing studies, 114, 103814, https://doi,org/10,1016/j,ijnurstu,2020,103814

Aranda, J,, Oriol, I,, Martín, M,, Feria, L,, Vázquez, N,, Rhyman, N,, Vall-Llosera, E,, Pallarés, N,, Coloma, A,, Pestaña, M,, Loureiro, J,, Güell, E,, Borjabad, B,, León, E,, Franz, E,, Domènech, A,, Pintado, S,, Contra, A,, Cortés, M, D, S,, Chivite, I,, … Carratalà, J, (2021), Long-term impact of COVID-19 associated acute respiratory distress syndrome, The Journal of infection, 83(5), 581–588, https://doi,org/10,1016/j,jinf,2021,08,018

Ibrahim, H,, Athar, S,, Harhara, T,, Elhag, S, A,, Melnour, S,, Sukkar, H, H,, & Kamour, A, M, (2021), Post-infectious and post-acute sequelae of critically ill adults with COVID-19, PloS one, 16(6), e0252763, https://doi,org/10,1371/journal,pone,0252763

Saltzman, L, Y,, Hansel, T, C,, & Bordnick, P, S, (2020), Loneliness, isolation, and social support factors in post-COVID-19 mental health, Psychological trauma : theory, research, practice and policy, 12(S1), S55–S57, https://doi,org/10,1037/tra0000703

Ladds, E,, Rushforth, A,, Wieringa, S,, Taylor, S,, Rayner, C,, Husain, L,, & Greenhalgh, T, (2020), Persistent symptoms after Covid-19: qualitative study of 114 "long Covid" patients and draft quality principles for services, BMC health services research, 20(1), 1144, https://doi,org/10,1186/s12913-020-06001-y

Amdal, C, D,, Taylor, K,, Kuliś, D,, Falk, R, S,, Bottomley, A,, Arraras, J, I,, Barte, J, H,, Darlington, A, S,, Hofsø, K,, Holzner, B,, Jørgensen, N, M, H,, Mariano, M, P,, Pe, M,, Piccinin, C,, Riccetti, N,, Schranz, M,, Wheelwright, S,, & Bjordal, K, (2022), Health-related quality of life in patients with COVID-19; international development of a patient-reported outcome measure, Journal of patient-reported outcomes, 6(1), 26, https://doi,org/10,1186/s41687-022-00434-1

Guzmán, E,, Concha, Y,, Oñate, A,, Lira, C,, Cigarroa, I,, Méndez, G,, Castillo, M,, Valdés, P,, & Zapata, R, (2020), Factores asociados a una baja calidad de vida en adultos chilenos durante la cuarentena por COVID-19, Revista médica de Chile, 148(12), 1759-1766, https://dx,doi,org/10,4067/S0034-98872020001201759

Melo, M, E,, Sá-Caputo, D,, Bachur, J, A,, Paineiras, L, L,, Sonza, A,, Lacerda, A, C,, Mendonça, V,, Seixas, A,, Taiar, R,, & Bernardo, M, (2021), Reported quality of life in countries with cases of COVID19: a systematic review, Expert review of respiratory medicine, 15(2), 213–220, https://doi,org/10,1080/17476348,2021,1826315

SECCIÓN III

INNOVACIÓN DOCENTE, METODOLOGÍAS ACTIVAS Y EXPERIENCIAS EN DISTINTAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

POTENCIAL DE INSTAGRAM COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA. ANÁLISIS DEL CONCEPTO *EDUGRAMER*

MARÍA NIEVES CORRAL REY
Universidad de Sevilla

SERGIO JESÚS VILLÉN HIGUERAS
Universidad de Sevilla

ÁLVARO LINARES BARRONES
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

Los medios de comunicación venían concibiendo al ciudadano como espectador que mantenía un rol pasivo, especialmente ante medios tradicionales de masas como la televisión y la radio. Sin embargo, "en la época de Internet, de la telefonía móvil y de los *content on demand*, las imágenes son ya parte de nuestra vida, con una cantidad, abundancia y frecuencia tales que penetran en nuestras formas de conocimiento y de aprendizaje" (Mattei, 2015, p. 95). Así pues, las nuevas tecnologías de la comunicación y las distintas redes o comunidades virtuales que se han ido creando "se han convertido en espacios centrales para los jóvenes" (Lemus, 2021, p. 312), pues la red ha facilitado el papel activo por parte del usuario, que pasa a convertirse en *prosumidor*. Concepto que se refiere al usuario productor de contenido de creación propia, contador de sus propias historias y de experiencias personales. Pero también de exposición de juicios de valor y de opiniones que pueden difundir a través de comunidades virtuales que le ofrecen la posibilidad de alimentar un canal propio (Sabés Turmo y Parra Valcarce, 2014) o promocionar productos, en ocasiones, a cambio de una contraprestación económica (Belanche, Flavián e Ibáñez-Sánchez, 2020; Kim, Yoo y Gerla, 2017).

De manera que, las redes sociales se han convertido en una herramienta que cubre diversas necesidades de tipo psicosocial, como la búsqueda

de identidad digital, pero también para transmitir o compartir conocimiento, interaccionando con un público amplio y diverso a nivel cultural e ideológico (García y Núñez, 2009). Esta interacción ejerce cierta influencia en la sociedad y, con ello, un alto componente educativo, pues contribuye a la formación de una ideología, una opinión sobre determinados asuntos de índole pública o para el fomento de proyectos sociales y educativos haciendo partícipes a la sociedad (Bañuelos, 2015).

En este sentido, no se puede obviar que la manipulación en la transmisión de la información ha existido siempre y esto abre la puerta a cuestionar la fina línea entre la libertad de expresión en las redes sociales y la contaminación de la información que se expone al usuario (Hernández Rubio, 2021). Y esto ha generado el nacimiento de perfiles digitales o identidades mediáticas que se marcan como objetivo influir o persuadir a la sociedad, considerado como "saturación informativa" por Hernández Rubio (2021, p. 150), pues este tipo de información ofrecida por los *influencers* no ayuda a esclarecer hechos y, a veces, responde a beneficios espurios, económicos, empresariales, ideológicos y/o particulares.

A modo aclaratorio, a consideración de Jubany (2020) un usuario se convierte en *influencer* desde el momento en que el contenido que comparte contiene características como la credibilidad, la constancia y la coherencia. Por eso, en este espacio, los usuarios interaccionan a través de opiniones o experiencias que atraen a multitud de seguidores de distintos puntos geográficos, generando una mayor difusión en sus contenidos (Arora et al., 2019).

De los ejemplos más destacados de prosumidores de contenido podemos hablar de los *influencers* que han surgido en concreto en la red social Instagram —que también suelen denominarse *instagramers*— (De Casas Moreno y Vizcaíno Verdú, 2020), para referirnos a aquellos usuarios de la popular red social que participan activamente como una especie de celebridades (Aran-Ramspott, Fedele y Tarragó, 2018), pues se convierten en referentes estilísticos vinculados a distintos ámbitos o sectores (Sammis, Lincoln y Pomponi, 2015).

Además, defiende Czerkawski (2016) que los productos educativos que están creando algunos *prosumidores* en estos entornos virtuales se hacen

necesarios, debido a los numerosos cambios que la sociedad y la educación están experimentando en la contemporaneidad, sumado a la necesidad de un aprendizaje continuo que, en ocasiones, la formación académica formal no puede lograr. En este contexto particular, se está abriendo paso el término *edugramer* para referirse a aquellos usuarios de esta red social que elaboran una gran variedad de contenido audiovisual con carácter educativo y de manera informal, persiguiendo llegar al mayor número de personas posible de la forma más rápida.

Ahora bien, el término *edugramer* no ha sido tratado desde una perspectiva académica de forma profunda, pues la literatura científica encontrada hasta el momento resulta bastante escasa. Tampoco tiene aún este término una definición precisa y con la intención de ahondar en ello surge esta aportación. Por eso, esta propuesta tiene como objeto de estudio la red social Instagram y se desarrolla a partir de una investigación mixta, de enfoque cuantitativo y cualitativo, que profundizará en el tratamiento del concepto *edugramer* en la literatura científica difundida hasta el momento.

1.1. Debilidades y fortalezas de Instagram como red social

Consideramos importante comentar algunas debilidades y fortalezas que ofrece Instagram como red social interactiva creada por Kevin Systrom y Mike Krieger en el año 2006. En sus comienzos, planteaba una combinación de atributos de una interfaz interactiva y colaborativa mediante la cual los usuarios pudieran comunicarse fácilmente a través de fotografías acompañadas de textos cortos. Y ha resultado una de las redes sociales más influyentes, abriendo espacios para la difusión de campañas creativas que han conseguido cautivar a millones de seguidores a nivel mundial (Casaló et al., 2020). Es cierto que Instagram fue diseñada como red social para el ocio, pero no podemos obviar que también nos permite captar la atención de los estudiantes para cuestiones docentes (aunque no fuese su intención inicial), y trasladarle ideas que de una manera formal puede resultar hasta cierto punto complejo (González León, 2021).

Para contextualizar su funcionamiento, realmente hacerse una cuenta en Instagram resulta bastante sencillo, pero crear un perfil falso, también lo

es. Basta con emplear el nombre que se pretende suplantar e introducir los datos del perfil de esa persona. Por eso, ha proliferado la aparición de cuentas falsas con intenciones dudosas, como por ejemplo el envío de *spam* (estafar o robar datos personales), hacer daño o acosar a usuarios (insultar, amenazar). Fue a mediados de 2013, cuando Instagram incluyó la posibilidad de subir y compartir videos de 3 y 15 segundos de duración y permite desde entonces un intercambio conversacional con los usuarios del perfil a través de mensajes privados (Bañuelos, 2015). Poco a poco fue dando la posibilidad de ampliar la intervención directa del usuario para incluir reacciones a través de emoticonos, así como la inclusión de *hashtags* con el objetivo de dar difusión a los contenidos de creación propia. Alimentando así el proceso simbólico de intercambio comunicativo entre enunciador y receptor en torno a una serie de estrategias, algunas comentadas por Bañuelos (2015), entre las cuales se pueden destacar:

- Seguir a un usuario, eliminarlo o bloquearlo.
- Denunciar contenido inapropiado.
- Marcar o eliminar favoritos (*likes*).
- Responder a un comentario.
- Etiquetar personas o temas (*hashtags*).
- Geolocalizar las imágenes.
- Enviar una imagen como mensaje directo.

Asimismo, se puede acceder a esta plataforma a través de una aplicación móvil o bien vía navegador web. Además, la plataforma ofrece al usuario la posibilidad de editar el contenido con varios filtros y permite la publicación formal de entradas de texto no superiores a los 2.000 caracteres, así como vídeos largos (a través de la creación de un canal IGTV); o bien, pequeños fragmentos audiovisuales en forma de *reel* de unos 10 segundos, accesibles al resto de usuarios —seguidores— durante 24 horas, quienes pueden interaccionar compartiendo mensajes o reacciones en forma de emoticonos (Carpenter, Morrison, Craft y Lee, 2020).

1.2. Potencial de Instagram en la educación

De acuerdo con la UNESCO (2008), el proceso educativo exige retos nuevos, enfocados en fusionar la tecnología con la pedagogía, donde la utilización de recursos y herramientas proporcionadas por las TICs dependen del conocimiento y el buen uso por parte de los profesores. Por eso, el papel del docente se ve transformado respecto a las metodologías tradicionales. Esto se vio incentivado a raíz del contexto de crisis sanitaria ocasionadas por la COVID 19, pues provocó una serie de consecuencias en todos los espacios sociales, culturales y educativos a nivel mundial. Un impacto importante que hizo que se cancelaran las clases presenciales de todas las etapas educativas y diese inicio una etapa virtual, en la cual tuvo especial peso los avances de la tecnología y las competencias digitales de docentes y estudiantes (Orellana Arduiz y Mújica Johnson, 2022). Así pues, repentinamente los centros educativos concedieron todo el protagonismo a los dispositivos electrónicos (González León, 2021). De manera que esta circunstancia sanitaria sobrevenida provocó una transformación digital en todos los niveles de la docencia.

Sin embargo, es conveniente tener en consideración que el uso de las nuevas tecnologías en la educación va más allá de la utilización de plataformas como *Microsoft Teams*, *Meet*, *Blackboard Collaborate* o *Zoom*, útiles para trabajar de forma síncrona. En suma, han surgido también nuevos enfoques, probablemente inéditos para el ciudadano (Orellana Arduiz y Mújica Johnson, 2022). Motivo por el cual ha adquirido bastante peso el uso de canales de comunicación alternativos a través de los cuales volcar contenido audiovisual interesante. Uno de estos canales son las redes sociales. A consideración de Falahaha y Rosamla (2012) las redes sociales pueden emplearse en las aulas a través de tres aristas: como complemento, como espacio de enseñanza y como una forma más para la comunicación.

No podemos obviar que las redes sociales juegan un papel primordial en la búsqueda de nuevas estrategias educativas (Mendoza Trujillo y Lara Lara, 2021). En relación a esto, “las redes sociales propician múltiples ventajas en el campo educativo, pues potencian el proceso de aprendizaje de los estudiantes” (Mendoza Trujillo y Lara Lara, 2021, p. 863).

Con esto se concluye tras la culminación de experiencias docentes llevadas a cabo en esta línea, en una de las cuales se apreció que los estudiantes de educación superior utilizan las redes sociales para consultar o compartir información relacionada con las materias tratadas en clase (Mendoza Trujillo y Lara Lara, 2021). Especialmente la red social Instagram, pues, en estos últimos años, se ha convertido en la plataforma con mayor crecimiento e impacto mundial (Osman, 2019).

Pone de manifiesto Montesinos (2016) que el uso de las redes sociales en el proceso de enseñanza busca pasar de la transmisión de conocimiento concebida en la metodología docente tradicional (a través de las clásicas lecciones magistrales), a un modelo en el cual los alumnos sean los protagonistas, favoreciendo a largo plazo la adquisición de conocimientos y el desarrollo de una serie de habilidades que resultarán útiles en otras facetas del desarrollo profesional de los estudiantes (Álvarez, 2017). Igualmente, consideran De la Hoz, Acevedo y Torres (2015) que las redes sociales abren diversas opciones para añadir nuevas dimensiones a los procesos de aprendizaje y adquisición de conocimientos.

En este sentido, Gómez Arruzuzabala (2019) defiende que el teléfono móvil ha irrumpido fuertemente en los últimos años en esta sociedad del conocimiento, pues este dispositivo permite aprender en cualquier momento y en cualquier espacio, lo que se ha venido denominando como aprendizaje móvil o *m-learning* (Álvarez Herrero, 2018). Esto hace que se convierta en una herramienta potente que cumple con varias funciones: reproductor de audios, geolocalizador, calculadora, atlas, brújula, etc. Y entre estas muchas más funciones también se encuentra la de informarse y comunicar a través de las redes sociales (Álvarez Herrero y Hernández Ortega, 2021). Pero, para ello, es importante contar con mecanismos que hagan que el usuario se mantenga informado de forma democráticamente sana, es decir, conociendo las estrategias que le hagan evitar la contaminación informativa.

Los creadores de contenido en Instagram abordan desde distintos enfoques temas generales como la política actual, la belleza, el deporte o la moda, entre otros en torno a los cuales crean comunidades de desarrollo. Aunque, es cierto que los *edugramers* suelen generar y dar forma a una vorágine de contenidos que puede ser difícil de encontrar o ubicar dentro

de un aula por diversos motivos, como: la complejidad de encajarlo en los modelos educativos tradicionales, los bajos niveles de competencia mediática/digital de un conjunto de profesores y la prohibición explícita del uso de móviles en centros no universitarios (Educación Primaria y Secundaria), por los malos usos que se puedan producir. Estos contenidos son publicados en formato de videos, fotografías, infografías, encuestas y publicaciones periódicas (Garrido, 2020). Se constituyen como recursos que captan rápidamente la atención del usuario y sus autores se convierten en poderosos difusores de una cultura, costumbres o defensores de un estilo de vida (González Carrión y Longhi Heredia, 2021).

Asimismo, algunos perfiles de Instagram ofrecen a los docentes una serie de recomendaciones, lecciones o sugerencias relacionadas con el uso de Instagram en el ámbito educativo (Seror, 2019), como hacen algunas editoriales de material educativo o algunos profesores interesados en el potencial pedagógico de esta red social. Si bien es cierto, el contenido creado por los denominados *edugramers* puede variar en función de la temática que el administrador de la cuenta o canal domine, girando en torno a temas específicos de perfil educativo como son la música, el aprendizaje de los idiomas, las ciencias, las técnicas de estudio, etc. (Secilla Garrido, 2021).

Por su parte, Hernández y Hernández (2018), explican que una de las características más significativas del potencial de Instagram es el impacto visual que genera en los usuarios y las facilidades de difusión que ofrece, motivo por el cual contribuye a mejorar la fidelización de la audiencia. Además, esta red ofrece instantaneidad e inmediatez, lo cual permite que se constituyan espacios que presentan gran movilidad y eficacia, favoreciendo así el desarrollo de modelos comunicativos diferentes que integran a los usuarios en variados contextos (Ladogina et al, 2020). También, Mattei (2015) pone de manifiesto que Instagram actúa en varios planos: facilidad de acceso, de uso, da vía libre al desarrollo de una competencia artística (a partir del uso de filtros, marcos, efectos o desenfoques). Y, por otro lado, un plano socio-psicológico, es decir, abriendo paso a una dimensión comunitaria, ya que los contenidos tienen como resultado la interacción entre una comunidad de usuarios y el

feedback que surge de esa interacción (Mattei, 2015). Esta facilidad de acceso, de manejo, la instantaneidad y la concisión en la transmisión de contenidos, permite que su potencial pueda ser considerado en el plano pedagógico como mecanismo educativo, por ejemplo, a través de "píldoras de aprendizaje". Se trata de un formato integrado por varios elementos multimedia (texto, imágenes, enlaces, etc.) que ayuda a una mejor comprensión de los contenidos: permite mostrar ideas clave, retener la atención en la información realmente importante y pretende una participación activa del estudiante mediante la formulación de preguntas, la pulsación de botones (*likes*, compartir, etc.) y otros medios que faciliten la reflexión en torno a la temática abordada. En definitiva, Instagram ofrece y facilita el desarrollo de estos mecanismos.

2. OBJETIVOS

Considerando las cuestiones que han sido expuestas previamente, insistimos en que el foco de atención está en la red social Instagram como objeto de estudio y su consideración como instrumento educativo. Se profundizará en el tratamiento del término *edugramer* para desarrollar los objetivos que se detallan a continuación:

- Explorar los principales repositorios de búsqueda bibliográfica a nivel internacional, tomando como palabra clave el término *edugramer*, como elemento de estudio que surge a partir de la red social Instagram.
- Cuantificar los resultados para comprobar el alcance y establecer una clasificación de los tipos de documentos encontrados.
- Llevar a cabo un análisis de contenido de la bibliografía resultante para identificar unas pautas clave que determinen el enfoque o la perspectiva a partir de la cual se viene tratando el término desde el ámbito científico.

3. METODOLOGÍA

Recordemos que el término *edugramer* todavía no cuenta con una definición concreta, pero sí se pueden dejar claras las funciones de un *influencer*: se trata de un usuario que crea y difunde contenidos que comparten las características de credibilidad, constancia y coherencia (Jubany, 2020), que cuenta con una influencia efectiva y real en un público o audiencia. Por ello, para la exploración de este término, se va a llevar a cabo un estudio desde una doble vertiente investigadora:

Por un lado, adoptando un enfoque cuantitativo se van a examinar los principales repositorios de búsqueda bibliográfica a nivel internacional. Para ello, se han considerado aquellos con mayor repercusión académica, por su impacto en la difusión y la indexación de literatura científica, como son Web of Science, Scopus, Google Académico, Scielo, Redalyc, Dialnet, Research Gate y Academia.edu. En cada uno de ellos se precisará en la búsqueda el término *edugramer* y los resultados generados servirán para desarrollar la segunda parte de esta investigación.

Tras esto, la siguiente parte de esta investigación se plantea desde una vertiente cualitativa, para lo cual se hará un análisis de contenido de la bibliografía resultante y se analizará en forma de estudio de casos desde qué perspectiva o enfoque se viene tratando el término por los académicos interesados en esta línea de investigación. Esto se hará a través de un vaciado de los documentos y se tomará como referencia una ficha de análisis constituida por una serie de categorías y variables extraídas de la propuesta metodológica de Piñuel Raigada (2002) (véase Tabla 1) y que se ha adaptado en función de las características del estudio que se propone en este caso. Así pues, en la siguiente tabla se presentan los elementos que serán tomados para este proceso de exploración:

***TABLA 1**. Propuesta metodológica para el análisis cualitativo de las investigaciones identificadas.*

Título del trabajo y año	Objetivo general (Describir, evaluar, explicar, intervenir, otros)
Objetivo específico	Muestra
Técnicas predominantes: Conversaciones, Documentos, Encuestas, Observaciones, otros.	Técnicas observacionales: Participante, Auto-observación, otras.
Técnicas conversacionales: Entrevistas, Discusión de grupo, otras.	Técnicas de encuesta: De actitudes, de opinión, otras.
Técnicas experimentales: De campo, de grupo, de sujeto	Análisis de documentos: De contenido, del discurso, Documentación, otros.

Nota: Desglose de la propuesta
Fuente: elaboración propia a partir del planteamiento metodológico de Piñuel Raigada (2002).

Para el vaciado que se propone, se toma como referencia y se adapta esta metodología de análisis cualitativo porque la consideramos consistente, adecuada, va en concordancia con los objetivos que se persiguen y, además, nos permitirá establecer unos resultados con la suficiente potencia argumentativa. Los ítems que constituyen esta metodología se presentan de forma concisa y clara, lo cual nos facilitará la identificación de los elementos principales de cada resultado.

4. RESULTADOS

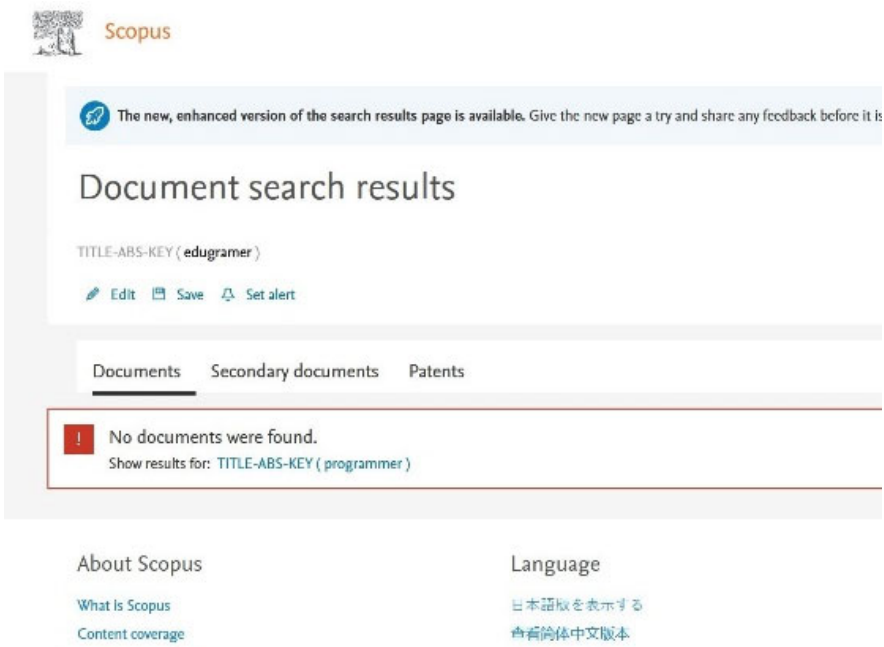
4.1. Análisis cuantitativo

A continuación, se van a presentar los resultados en torno a *edugramer* como palabra clave, a partir de su búsqueda en los distintos repositorios, las bases de indexación y portales académicos que se han considerado.

En primer lugar, comenzamos con el repositorio Scopus, que se trata de una base bibliográfica que integra resúmenes y citas de publicaciones en

revistas científicas y es propiedad de Elsevier. Aquí (véase Figura 1), se observa que no ofrece ningún resultado al indicar en la búsqueda el término *edugramer*.

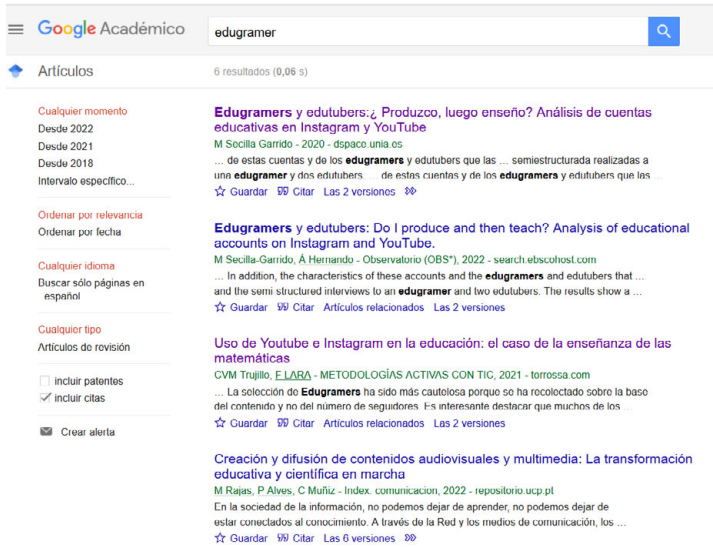
FIGURA 1. *Resultados del término edugramer en Scopus.*



Fuente: Scopus.

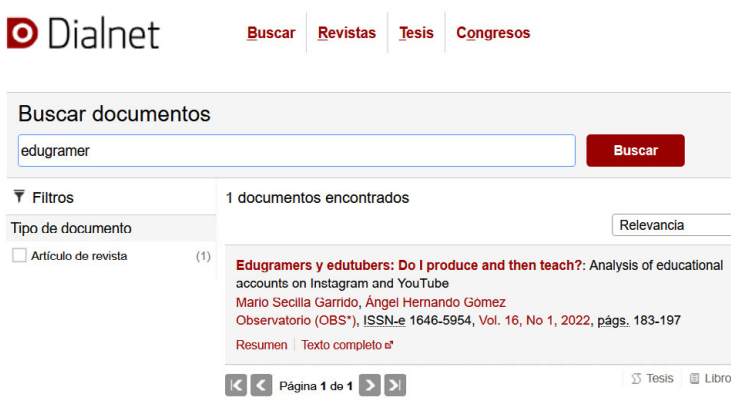
En segundo lugar, consideramos el motor de búsqueda Google Académico (véase Figura 2), propiedad de Google, que está especializado en la búsqueda de contenido y de bibliografía de carácter científico-académico. La exploración da como resultado 6 publicaciones, una de las cuales coincide con el resultado que se genera en la búsqueda del término en Dialnet. Este se trata de un portal de difusión de producción científica hispana fundado por la Universidad de La Rioja, iniciado en 2001 y que está especializado en literatura científica más cercana al ámbito de ciencias humanas y sociales (véase Figura 3).

FIGURA 2. *Resultados del término edugramer en Google Académico.*



Fuente: Google Académico

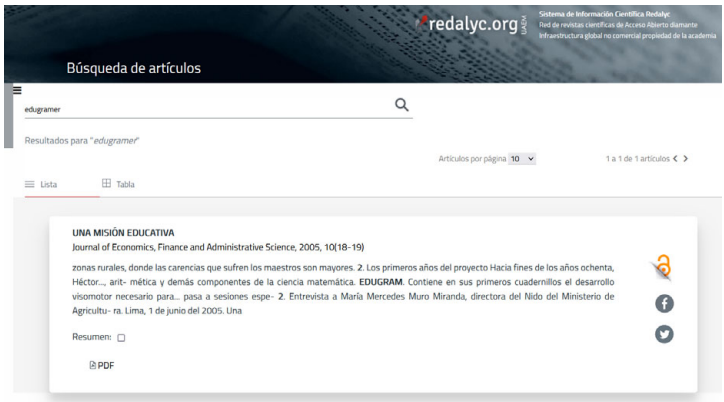
FIGURA 3. *Resultados del término edugramer en Dialnet*



Fuente: Dialnet

La búsqueda ha continuado a través de Redalyc, que se trata de un proyecto académico para la difusión en acceso abierto de la actividad científica a nivel internacional, bajo un modelo sin ánimo de lucro. Este portal ha generado un resultado con el término edugramer (véase Figura 4).

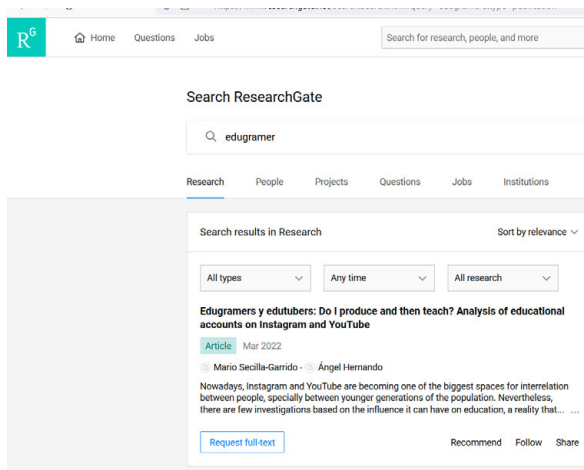
FIGURA 4. *Resultados del término edugramer en Redalyc.*



Fuente: Redalyc

Por otro lado, se encuentra Research Gate, un portal académico que sirve como herramienta de colaboración destinada a personas que investigan en distintas áreas de conocimiento. Y, en este caso, la búsqueda nos ofrece también un solo resultado en forma de artículo científico (véase Figura 5).

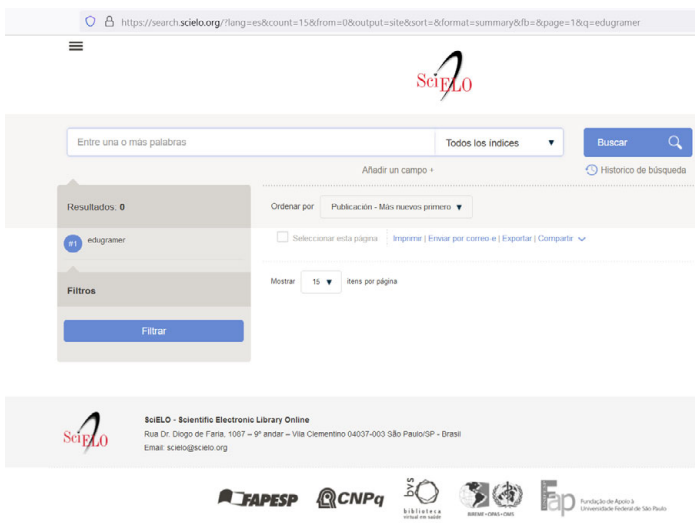
FIGURA 5. *Resultados del término edugramer en Research Gate.*



Fuente: Resarch Gate

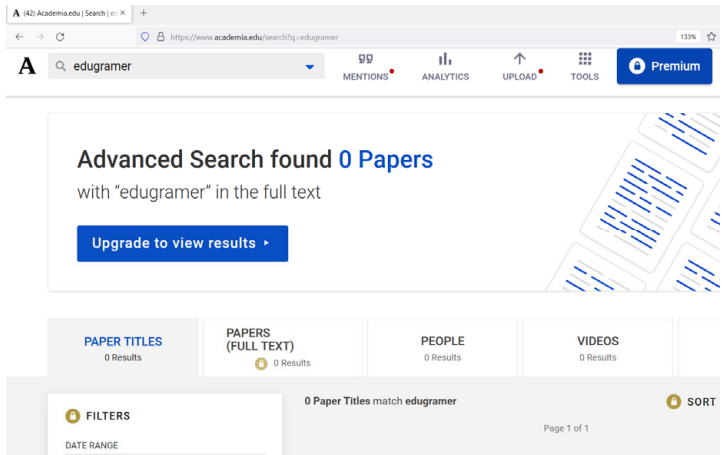
Tomamos también el portal SciELO (Scientific Electronic Library Online o Biblioteca Científica Electrónica en Línea), que se trata de un proyecto de biblioteca electrónica que surgió como iniciativa de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo (Brasil) y del Centro Latinoamericano y del Caribe. Tras la búsqueda del término (véase Figura 6), el sistema no ofrece ningún resultado, como tampoco se ofrece en Academia.edu (véase Figura 7). Portal concebido más bien como red social, con el objetivo de compartir publicaciones científicas, monitorizar el impacto y facilitar búsquedas en diversos campos del conocimiento. Aunque tiene varias opciones de monitorización de resultados que requieren de un pago por parte del usuario. Y, para terminar, tampoco se ofrece ningún resultado en el último portal considerado para esta búsqueda, el caso de Web Of Science (véase Figura 8), un servicio en línea de información científica que ofrece un conjunto de bases de datos (a través de las cuales se puede acceder a libros, revistas académicas y otros materiales de distintas disciplinas del conocimiento), suministrado por la empresa Clarivate Analytics e integrado en ISI Web of Knowledge,

FIGURA 6. *Resultados del término edugramer en Scielo.*



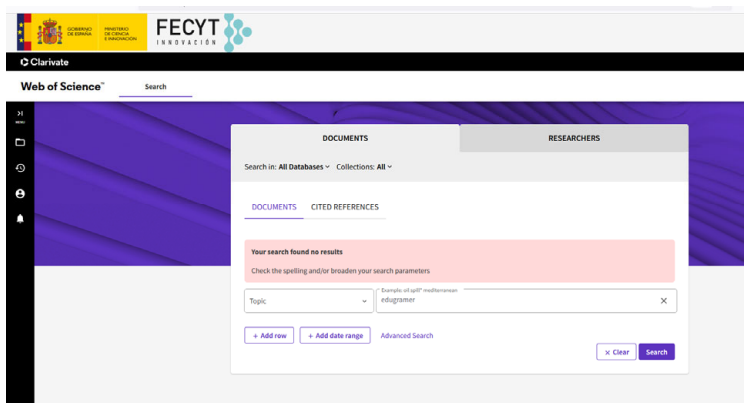
Fuente: Scielo

FIGURA 7. *Resultados del término edugramer en Academia.edu.*



Fuente: Academia.edu

FIGURA 8. *Resultados del término edugramer en Academia.edu.*



Fuente: Web Of Science

Cuantificados los resultados, se desglosa a continuación la tipología de documentos encontrados en los distintos repositorios y portales considerados (véase Tabla 2). Con ello, se pasa a la segunda parte de la investigación, consistente en el vaciado de los mismos.

***TABLA 2**. Clasificación de documentos encontrados en los repositorios y bases bibliográficas consideradas.*

Repositorio	Artículos científicos	Capítulos de libro	Trabajos Académicos
Scopus	0	0	0
Google Académico	2	2	2
Dialnet	1	0	0
Redalyc	1	0	0
Research Gate	1	0	0
Scielo	1	0	0
Academia.edu	0	0	0

Nota: Tipología de documentos encontrados
Fuente: elaboración propia.

4.2. Análisis cualitativo

A continuación se va a aplicar la propuesta metodológica de Piñuel Raigada (2002), lo que consideramos vaciado de documentos científicos. Para esto, se han considerado 6 documentos encontrados. Por un lado, en la tabla 3, se presenta el vaciado de los dos capítulos de libro y las dos publicaciones científicas en revistas (véase Tabla 3). Resulta importante matizar que el documento encontrado en Scielo en la búsqueda del término *edugramer*, no ha sido considerado, pues analizado el mismo se descubre que se trata de un documento del año 2005 más bien relacionado con la gramática de la lengua castellana en material impreso en forma de cuadernillos de refuerzo de aprendizaje en una experiencia docente desarrollada en Perú. Por tanto, nada tiene que ver con la innovación educativa a través de Instagram ni de las redes sociales en la enseñanza. Además, el resultado que ofrece Dialnet es coincidente con una de las publicaciones que nos genera la búsqueda en Google Académico, por lo que solo se ha contabilizado en una de las exploraciones.

***TABLA 3**. Aplicación de la propuesta metodológica para el análisis cualitativo.*

Título del trabajo y año	Uso de Youtube e Instagram en la educación. 2021.	Influencers educativos españoles en la red social Instagram. 2022.	Creación y difusión de contenidos audiovisuales y multimedia. 2022.	Edugramers y edutubers: Do I produce and then teach? 2022.
Objetivo general	Describir	Describir	Explicar, intervenir	Describir
Objetivo específico	Conocer el seguimiento de influencer en adolescentes según el género	Conocer áreas educativas desarrolladas por influencers educativos en Instagram	Conocer las ventajas de los nuevos modelos educativos y formas de producir y difundir contenidos de calidad	Analizar de cuentas de Instagram y Youtube con perfil educativo
Muestra	540 estudiantes	10 perfiles de Instagram	Portal de Youtube	4 cuentas de Instagram y 4 canales de Youtube
Técnicas predominantes	Encuestas	Análisis de datos y observación	Propuesta práctica de creación, producción y difusión de contenidos de calidad	Observación y entrevistas
Técnicas observacionales		Observación no participante y exploración		Escala de observación
Técnicas conversacionales				Entrevistas semiestructuradas
Técnicas de encuesta	Cuestionarios ad hoc			
Técnicas experimentales				
Análisis de documentos		Análisis de datos, aplicación Social Blade.		

Nota: Resultados en forma de artículos científicos y capítulos de libro que ofrecen los repositorios más destacados de búsqueda e indexación de literatura científica en la exploración del término *edugramer*.

Fuente: elaboración propia.

El primer documento analizado es un capítulo de libro, el cual se titula "Uso de Youtube e Instagram en la educación: el caso de la enseñanza de las matemáticas" (2021) y plantea varios objetivos específicos, entre los que se destaca conocer el seguimiento de *influencers* en adolescentes según el sexo y hacer una búsqueda de perfiles educativos que tengan como tema central el aprendizaje de las matemáticas en Youtube e Instagram. Esto se plantea a través de una metodología hipotético-deductiva, en una investigación principalmente de corte cuantitativo, en concreto, mediante la realización de encuestas. Para ello, fue aplicado el instrumento en forma de cuestionarios *ad hoc* realizados a una muestra de 540 estudiantes con edades comprendidas entre 10 y 19 años que cursan estudios entre 1º de E.S.O hasta 2º de Bachillerato pertenecientes a 6 centros educativos de la provincia de Badajoz (Extremadura, España). Entre las preguntas planteadas en el cuestionario, se pueden citar algunas como: "¿Qué cualidades debe tener un buen "influencer"? "¿Son importantes las opiniones de los "influencers" a la hora de tomar decisiones?" "¿Piensas que lo transmitido es cierto?", valoración de contenido que comparten chicos y chicas, etc. No obstante, el término *edugramer* no aparece como palabra clave en esta aportación, ni tampoco se habla de esta figura a lo largo del texto.

Por otro lado, encontramos la aportación titulada "Influencers educativos españoles en la red social Instagram" (2022), también capítulo de libro que plantea como objetivo específico conocer las áreas educativas en las cuales desarrollan actividad los *influencers* educativos en Instagram. La técnica de este estudio fue la observación no participante y el análisis de contenido. La muestra toma como referencia 10 perfiles de Instagram, seleccionados a partir de la aplicación *Influencer Marketing Hub*, que suele ser utilizada para establecer el grado de influencia, así como la repercusión de las diferentes redes sociales, además de Statista, conocido portal de estadística. Para el análisis de datos, se diseñó y se elaboró una matriz de análisis que permite recoger los datos. Se plantea un análisis técnico de la evolución del contenido y un análisis del propio contenido. En una parte de este análisis se utilizó la aplicación Social Blade, con la intención de conocer los datos básicos de los *instagramers* educativos escogidos y poder dibujar una visión más global de acuerdo

a algunas variables. En esta aportación se menciona el término *edugramer* y se define ligeramente como una nueva corriente educativa.

La siguiente publicación encontrada es un artículo en revista y lleva por título "Creación y difusión de contenidos audiovisuales y multimedia: la transformación educativa y científica en marcha" (2022). Esta se marca como objetivo principal descubrir las ventajas que ofrecen los nuevos modelos y formatos de aprendizaje para estudiantes, profesores e instituciones y plantea una propuesta práctica para facilitar el diseño, la producción y la difusión de contenidos. Se centra en las formas de proceder del portal Youtube como aula virtual y menciona ligeramente el término *edugramer*, como agente que forma parte del proceso de creación de contenido en enseñanza virtual ampliando su presencia en redes. No obstante, el término está prácticamente ausente en el documento, así como en las palabras clave.

Como última publicación de esta tabla, encontramos el artículo titulado "Edugramers y edutubers: Do I produce and then teach?" (2022), que se plantea a partir de una metodología mixta. El objetivo principal propuesto consiste en analizar diversas cuentas educativas en Instagram y en YouTube para determinar su calidad educativa. Asimismo, la investigación analiza las principales características de estas cuentas, sus estrategias de planificación y su diseño, además de las particularidades de los autores que las gestionan. En concreto, la muestra está integrada por cuatro cuentas educativas en Instagram y cuatro canales educativos de YouTube, cuya calidad educativa se ha determinado a través de aspectos curriculares, pedagógicos, didácticos, técnicos, estéticos, expresivos y su accesibilidad. Para ello, los instrumentos metodológicos que se han utilizado en esta investigación son la escala de observación y las entrevistas semiestructuradas a un *edugramer* y dos *edutubers*, con la intención de obtener datos cualitativos. En este caso, los autores de la publicación comentan un poco más acerca del concepto objeto de nuestra investigación. Y ponen de manifiesto que los *edugramers* y los *edutubers* se han convertido en un fenómeno generalizado en la sociedad en red. Así pues, la variedad de cuentas y de canales educativos de calidad en Instagram y YouTube es muy amplia, compilando contenidos de distintas áreas del conocimiento.

En la siguiente tabla (véase Tabla 4), se desglosan los dos trabajos académicos en forma de trabajos de fin de máster. El primero de ellos se titula "Edugramers y edututubers ¿produzco, luego enseño? Análisis de cuentas educativas en Instagram y Youtube" (2020) y entre sus palabras clave se hace constar el término *edugramer*. Lo cual invita a pensar que se va a tratar el concepto con mayor profundidad. El documento plantea como objetivo específico el análisis de cuentas de Instagram y canales de Youtube para determinar su perspectiva educativa. Esto se hace a través de una metodología mixta que conjuga la técnica de la observación (a través de 42 ítems en una escala tipo Likert con valor de 1 a 4 vinculadas a valoraciones bajas, correctas, altas y excelente respectivamente) y la técnica conversacional de entrevista. En concreto, mediante preguntas semiestructuradas a un total de 3 personas que mantienen los perfiles en las redes mencionadas anteriormente.

En segundo lugar, el documento titulado "#ElclaustrodeInstagram: un espacio de coworking para maestros" (2020) plantea como objetivo específico analizar y definir la comunidad virtual de aprendizaje tras el *hashtag* concreto #ClaustrodeInstagram. Para ello, la muestra se constituyó a través de dos procedimientos: primero, por un número determinado de publicaciones para el desarrollo del análisis de contenido; y, en segundo lugar, por un número de usuarios de la red social Instagram que emplean con asiduidad el *hashtag* #ClaustrodeInstagram. El carácter de la investigación es mixto. Los instrumentos de investigación fundamentales han sido una rejilla de análisis de contenido admitida por un juicio de expertos y un cuestionario creado con el objetivo de conocer a fondo los objetivos, las inquietudes y las motivaciones de los participantes.

En definitiva, ambas investigaciones académicas planteadas en los trabajos de fin de máster se constituyen como valiosos antecedentes en los estudios sobre el término *edugramer*, pues analizan la figura de forma profunda, sus funciones, la generación de comunidades de apoyo para el aprendizaje y el interés por la innovación educativa de los creadores de estos perfiles de Instagram. Cabe destacar también que estos trabajos han sido desarrollados en el contexto del Máster en Comunicación y Educación Audiovisual ofertado en la Universidad Internacional de Andalucía.

***TABLA 4**. Aplicación de la propuesta metodológica para el análisis cualitativo de trabajos académicos.*

Título del trabajo y año	Edugramers y edutubers: ¿Produzco, luego enseño? Análisis de cuentas educativas en Instagram y YouTube. 2020.	#ElClaustrodeInstagram: un espacio de coworking para maestros. 2020.
Objetivo general	Describir	Describir y explicar
Objetivo específico	Análisis de cuentas para determinar su enfoque educativo	Analizar y definir la comunidad virtual de aprendizaje tras el hashtag #ClaustrodeInstagram
Muestra	4 canales de Youtube y 4 perfiles de Instagram	300 publicaciones en Instagram vinculadas al hashtag #ClaustrodeInstagram
Técnicas predominantes	Observación y entrevistas	Análisis de contenido y cuestionario
Técnicas observacionales	Escala de observación en escala Likert	
Técnicas conversacionales	Entrevistas semiestructuradas	
Técnicas de encuesta		Cuestionario de creación propia
Técnicas experimentales		
Análisis de documentos		Rejilla de análisis de contenido

Nota: Trabajos de fin de máster que ofrecen los repositorios más destacados de búsqueda e indexación de literatura científica en la exploración del término edugramer.
Fuente: Elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

Por tanto, se podría considerar como *edugramer* a aquel educador que crea y difunde contenidos, comparte las características de credibilidad, constancia y coherencia, con un carácter claramente educativo y un fuerte interés por la innovación docente en las aulas. No obstante, el presente estudio plantea algunos interrogantes para seguir profundizando, pues ¿se considera *edugramer* a un profesor que alimenta un perfil de Instagram y lo utiliza también como instrumento pedagógico en su práctica docente del aula? ¿Se considera *edugramer* a aquel profesor que utiliza esta red social solo para compartir contenido exclusivamente con sus homólogos? ¿Se considera *edugramer* a aquel individuo que se

define como tal en su perfil de esta red social pero únicamente comparte contenido de carácter personal? En torno a esto, se puede seguir investigando, llevar a cabo otras exploraciones y, por ejemplo, plantear tipologías de *edugramers*, determinar la calidad educativa conforme al tipo de contenido creado por un conjunto de perfiles vinculados a áreas comunes propuestas por la UNESCO, analizar los objetivos de perfiles con mayor impacto en determinadas materias o disciplinas, etc.

6. CONCLUSIONES

Para terminar, se ha percatado que los repositorios considerados generan como resultado documentos que no contienen exactamente el término *edugramer* ni en las palabras clave ni en el cuerpo del texto.

Realmente han sido pocos los resultados generados en los distintos repositorios que se han considerado, encontrando únicamente 6 documentos que pueden clasificarse en artículos científicos, capítulos de libro y trabajos académicos en forma de trabajos de fin de máster. De manera que, como palabra clave, el término *edugramer* resulta prácticamente inexistente en el ámbito científico hasta el momento. Por ello, se pone de relevancia la escasez de literatura científica que trata el término *edugramer*, definiéndose definitivamente como tal a la figura de un docente o individuo que presenta interés por la innovación educativa y mantiene un perfil en Instagram con el objetivo de enseñar o transmitir conocimientos sobre temas integrados en enseñanzas oficiales obligatorias o postobligatorias y comparten las características de confianza, credibilidad y regularidad en la publicación de contenido. Y ello se deduce de la exploración de perfiles de *influencers* que crean contenido de carácter educativo planteada en los trabajos de fin de máster analizados.

En el análisis de contenido de la bibliografía resultante que se plantea en artículos científicos y capítulos de libro, se ha percatado de la integración del término de forma puntual, a modo de enmarcar esta figura como parte del proceso de difusión de contenidos a través de la red social Instagram y ligeramente se enmarca en una nueva corriente pedagógica. Así pues, resulta una tendencia hasta el momento y en este tipo de documentos, el planteamiento de análisis de contenido de

determinados perfiles que toman como referencia portales web que presentan listados de *instagramers* educativos que sirven como base en determinadas temáticas o disciplinas. Pero, se trata de análisis que releen e interpretan contenido que comparten docentes en forma de prácticas pedagógicas a través de esta red social. No obstante, se echa en falta un marco teórico que profundice en sus particularidades, el establecimiento de tipos de *edugramers*, una teorización que asiente las bases de este nuevo término o una reflexión sobre la labor y la responsabilidad social de la figura de un *edugrame*r.

Finalmente, el tipo de documento que aborda algunas de estas cuestiones es el trabajo de fin de máster. Dos de los cuales han respondido a nuestra búsqueda y en los cuales se ha apreciado que sus autores reflexionan con contundencia sobre la influencia de Instagram en la educación y describen la función del e*dugramer* de forma más profunda. Sin embargo, por el tipo de documento, estos trabajos de fin de máster aún no han logrado un impacto en la comunidad científica, pues no se ubican en los repositorios internacionales de mayor envergadura.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Esta investigación forma parte del trabajo realizado en los grupos de investigación «Comunicación, Educación y Tecnología» de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador), «HUM-999: Metodologías y Herramientas para la Investigación sobre Cultura Visual» de la Universidad de Málaga y «HUM-1013: Equipo de Investigación de la Imagen y Cultura Visual en el Ámbito de la Comunicación Audiovisual» de la Universidad de Sevilla.

8. REFERENCIAS

Álvarez, P. (2017). Nuevas maneras de enseñar y aprender teoría de la educación en el EEES. Maletas educativas como recurso didáctico. Revista del Currículum y Formación del Profesorado, 21(2), 505-532. https://bit.ly/3cRlhZ6

Álvarez Herrero, J. F. (2018, 20 -22 de marzo). Aprendizaje móvil fuera del aula en Educación Secundaria [ponencia]. IV Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa. INNOVAGOGIA – AFOE, Sevilla, España.

Álvarez Herrero, J. F. y Hernández Ortega, J. (2021). Instagram como recurso para el aprendizaje y la comunicación de la ciencia. En A. Vizcaíno Verdú, M. Bonilla del Río y N. Ibarra Rius (Coord.), Cultura participativa, fandom y narrativas emergentes en redes sociales (pp. 851-874). Dykinson. http://bitly.ws/xC2b

Aran-Ramspott, S., Fedele, M., & Tarragó, A. (2018). Funciones sociales de los youtubers y su influencia en la preadolescencia. Comunicar (57), 71-8. https://doi.org/10.3916/C57-2018-07

Arora, A., Bansal, S., Kadpal, C., Aswani, R., y Dwivedi, Y. (2019). Measuring social media influencer index- insights from Facebook, Twitter and Instagram. Journal of Retailing and Consumer Services, (49), 86-101. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.03.012

Bañuelos, J. (2015). Documentalismo conversacional in Instagram. Revista Internacional De Cultura Visual, 2 (1), 65-78. https://doi.org/10.37467/gka-revvisual.v2.651

Belanche, B., Flavián, M., y Ibáñez-Sánchez, S. (2020). Followers' reactions to influencers' Instagram posts. Spanish journal of marketing-ESIC, 24 (1), 37-53. http://bitly.ws/xC2i

Carpenter, J. P., Morrison, S. A., Craft, M., y Lee, M. (2020). How and why are educators using Instagram? Teaching and Teacher Education (96), 103149. http://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103149

Casaló, L., Flavián, C., & Ibáñez-Sánchez, S. (2020). Be creative, my friend! Engaging users on Instagram by promoting positive emotions. Journal of Business Research, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.02.014

Costa, O. R., Forteza Martínez, A., Matarín Rodríguez Peral, E. y Alonso-López, N. (2022). Influencers educativos españoles en la red social Instagram. En P. González Aldea, E. Herrero Curiel, J. Gil Quintana y D. Recio Moreno. Alfabetización mediática y factor relacional. Fragua.

Czerkawski, B. (2016). Blending Formal and Informal Learning Networks for Online Learning. The International Review Of Research In Open And Distributed Learning, 17 (3), 138-156. https://doi.org/10.1108/SJME-11-2019-0100

De Casas, P y Vizcaíno-Verdú, A. (2020). Análisis psicosocial de nuevos perfiles digitales: Instagramers y youtubers. En P. de Casas e I. Aguaded (ed. Lit). Redes sociales y ciudadanía: Hacia un mundo ciberconectado y empoderado (pp.89-96). Grupo Comunicar Ediciones. http://bitly.ws/xC2r

De La Hoz, L. P., Acevedo, D. y Torres, J. (2015). Uso de Redes Sociales en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje por los Estudiantes y Profesores de la Universidad Antonio Nariño. Revista Formación Universitaria, 8 (4), 77-84. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000400009

Falahaha, S. y D. Rosmala (2012). Study of Social Networking usage in Higher Education Environment. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 67 (10), 156–166. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.316

Gómez Arruzuzabala, G. (2019). Instagram para el fomento de la Educación Física. Lecturas: Educación física y deportes, 24 (254), https://bit.ly/3Fx6Irl

Gómez Martínez, R. (2020). #ElClaustrodeInstagram : un espacio de coworking para maestros. Trabajo de fin de Máster [Universidad Internacional de Andalucía]. http://bitly.ws/xC9f

Hernández Rubio, J. (2021). Banalidades y peligros de los movimientos youtuber e instagramer. Reflexiones urgentes para el progreso de nuestras sociedades. En A. Vizcaíno Verdú, M. Bonilla del Río, N. Ibarra Rius (Coord.), Cultura participativa, fandom y narrativas emergentes en redes sociales (pp. 150-167). Dykinson. http://bitly.ws/xC2b

Jubany, J. (2020, 10 de enero). 20 ‘influencers’ educativos para seguir este 2020. El Diario de la Educación.

Kim, S., Han, J., Yoo, S., Gerla, M. (2017). How Are Social Influencers Connected in Instagram? En G. Ciampaglia, A. Mashhadi y T. Yasseri, (eds), Social Informatics. SocInfo. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Cham, 10540. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67256-4_20

Ladogina, A., Samoylenko, I., Golovina, V., Razina, N. y Petushkova, L. (2020). Communication effectiveness in social networks of leading universities. Diálogo (43), 35-50. http://dx.doi.org/10.12795/IC.2020.i17.14

Mattei, M. M. (2015). El divismo en tiempos de #Instagram. CIC. Cuadernos de Información y Comunicación, 20, 95-107. https://doi.org/10.5209/rev_CIYC.2015.v20.49385

Mendoza Trujillo, C. V. y Lara Lara, f. (2021). Uso de Youtube e Instagram en la educaciónel caso de la enseñanza de las matemáticas. En O. Buzón-García, M. C. Romero García (Coord.), Metodologías activas con TIC en la educación del siglo XXI (pp. 862-884). Dykinson. http://bitly.ws/xC6h

Montesinos, A. (2016). Innovación docente mediante el aprendizaje interactivo a través de sitios web. El ejemplo de "formar en género: transformando la sociedad". Actualidad Jurídica Iberoamericana, 4 (2), 115-130. https://bit.ly/3wDgW3q

Orellana Arduiz, N. C. y Mújica Johnson, F. N. (2022). Pandemia y Educación Física escolar en Latinoamérica: Análisis pedagógico enfocado en la ética. Revista DH/ED: derechos humanos y educación (5), 125-139. http://bitly.ws/xC3a

Osman, M. (2019, 8 de octubre). Más de 20 Datos y Estadísticas Impresionantes sobre Instagram. Kinsta. https://bit.ly/2SQmngw

Piñuel Raigada, J. L. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. Estudios de Sociolingüística, 3 (1), 1-42. http://bitly.ws/xC3i

Rajas Fernández, M., Alves, P., & Muñiz, C. (2022). Creación y difusión de contenidos audiovisuales y multimedia: la transformación educativa y científica en marcha. index.Comunicación, 12 (2), 13–27. https://doi.org/10.33732/ixc/12/02Creaci

Sabés-Turmo, F., y Parra-Valcarce, D. (2014). Del consumidor al prosumidor: responsabilidades legales de los informers. Profesional De La información, 23 (5), 511–518. https://doi.org/10.3145/epi.2014.sep.08

Sammis, K., Lincoln, C., y Pomponi, S. (2015). Influencer marketing for dummies. John Wiley & Sons, Inc.

Secilla Garrido, M (2021). Edugramers y edutubers ¿produzco, luego enseño? análisis de cuentas educativas en Instagram y Youtube. Trabajo de fin de Máster [Universidad Internacional de Andalucía]. http://bitly.ws/xC4u

Secilla Garrido, M. y Hernando, A. (2022). Edugramers y edutubers: Do I produce and then teach? Analysis of educational accounts on Instagram and YouTube. Observatorio 16 (1), 183-197. http://bitly.ws/xC7T

Seror, M. (2019, 5 de septiembre). Instagram como herramienta educativa. McGraw Hill. http://bitly.ws/xC3M

Unesco. (2008). Estándares de competencia en TIC para docentes. Unesco.

UNA PROPUESTA METODOLÓGICA: APLICACIÓN DE PRÁCTICAS DE *MINDFULNESS* PARA LA MEJORA DE LA ASIMILACIÓN DE CONTENIDOS TÉCNICO-TÁCTICOS

GONZALO MONFORT TORRES
Florida Universitaria

ISRAEL VILLARRASA SAPIÑA
Universidad de Valencia

ADRIÀ MARCO-AHULLÓ
Universidad Católica de Valencia

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas ha aumentado el interés científico y académico por el *mindfulness*, con un número creciente de estudios y trabajos que, desde diversas ópticas y con variados objetivos, han abordado la búsqueda de evidencias y la investigación acerca de las técnicas a llevar a cabo para practicar este tipo de meditación (Baer, 2011; Bishop et al., 2004; Carmody & Baer, 2008; Creswell, 2017; Ricarte et al., 2015).

Pero ¿qué es el mindfulness? Uno de sus primeros precursores lo definió como un proceso que consiste en prestar completa atención a la experiencia que se vive en el momento presente (Kabat-Zinn & Hanh, 2009). Esta es una definición correcta, concisa y actual; pero para poder entender bien la amplitud del concepto es conveniente realizar un poco de retrospectiva. Las primeras conceptualizaciones de mindfulness pueden encontrarse en escrituras budistas tradicionales como el Abhidhamma y el Vishuddimagga (Kiyota, 1985). El Abhidhamma es una recopilación clásica de psicología y filosofía budistas, y el Vishuddimagga es un resumen de la parte del Abhidhamma que trata de la meditación. El término original de lo que comúnmente se conoce como mindfulness es

Sati, una palabra sánscrita que se ha utilizado tanto para indicar una conciencia lúcida acerca de lo que le sucede a la persona y a su alrededor, como un término que podría traducirse como "recuerdo" o memoria. En el budismo clásico, el desarrollo de *Sati* no se considera un fin en sí mismo. Más bien, dicho desarrollo se considera un logro valioso en la medida en que reduce el sufrimiento humano relacionado con el concepto erróneo de un ego individual permanente y, en última instancia, conduce a un estado de calma y satisfacción caracterizado por un equilibrio emocional sostenido y un bienestar psicológico (Gethin, 2001).

Explicado esto, cabe preguntarse ¿qué tiene que ver el mindfulness con la meditación? Todo y nada, en realidad. La práctica de la meditación es simplemente un "andamiaje" utilizado para desarrollar el estado, o la habilidad, de la atención plena. Si una persona adquiere el hábito y la práctica necesarias puede alcanzar un estado de atención plena en cualquier momento de la vida cotidiana, sin necesidad de practicar la meditación. No obstante, la gran mayoría de personas que se inician, intentar alcanzar ese estado con la práctica de técnicas meditativas.

Otra cuestión interesante que cabe plantearse es: ¿la práctica de mindfulness tiene efectos beneficiosos para la salud? ¿Existen evidencias? A medida que se han ido realizando investigaciones (Brown & Ryan, 2003; Davis & Hayes, 2011; Grossman et al., 2004; Hülsheger et al., 2013) se ha llegado a la conclusión de que los beneficios pueden ser clasificados en tres distintos tipos: afectivos, interpersonales e intrapersonales (Davis & Hayes, 2011). En cuanto a la parte afectiva, se ha demostrado que la meditación puede provocar emociones positivas, minimizar las sensaciones negativas y la rumiación (pensamientos referidos a acciones pasadas), y permitir una regulación eficaz de las emociones. Incluso ocho semanas de práctica de meditación de atención plena pueden alterar las formas en que las emociones se regulan y procesan en el cerebro (Williams, 2010). En esta categoría también se ha observado que se produce una disminución de la reactividad y aumento de la flexibilidad de respuesta. La meditación mindfulness permite a las personas ser menos reactivas (Cahn & Polich, 2009; Goldin & Gross, 2010) y tener una mayor flexibilidad cognitiva (Moore & Malinowski, 2009). Las pruebas indican que los meditadores que buscan la atención plena

desarrollan la habilidad de la autoobservación, que desconecta neurológicamente las vías automáticas creadas a partir del aprendizaje previo y permite integrar de una forma nueva la información del momento presente (Siegel, 2007). La cuestión de cómo afecta el mindfulness al comportamiento interpersonal ha sido abordada por diversos estudios (Santos et al., 2020; Skoranski et al., 2019; Wachs & Cordova, 2007). La evidencia indica que mejora la capacidad de responder constructivamente al estrés en la relación, así como la habilidad para identificar y comunicar emociones a la pareja, al tiempo que se reducen la cantidad de conflictos y la negatividad. Barnes et al. (2007) descubrieron que las personas con mayor práctica en atención plena manifestaban menos estrés emocional en respuesta a los conflictos de pareja y manejaban los conflictos con menor sentimiento de ira y ansiedad. La evidencia muestra que la práctica de mindfulness está inversamente relacionado con el contagio de angustia y se correlaciona directamente con la capacidad de actuar con consciencia en situaciones sociales (Dekeyser et al., 2008). Además de los beneficios afectivos e interpersonales identificados se ha demostrado que el mindfulness mejora las funciones asociadas al lóbulo prefrontal medio del cerebro, como la autopercepción la moralidad, la intuición y la modulación del miedo (Siegel, 2007, 2009). También hay pruebas de que la meditación mindfulness puede provocar cambios en la estructura del cerebro que incluyen regiones cerebrales más gruesas asociadas con la atención, el procesamiento sensorial y la sensibilidad a los estímulos internos (Lazar et al., 2005); aumentar las concentraciones de materia gris (Hölzel et al., 2008), lo que pueden explicar los beneficios cognitivos.

Una vez expuesto, de forma somera, todo lo anterior, corresponde ahora explicar qué experiencias existen aplicando la práctica de la atención plena al ámbito educativo. No se conoce a ciencia cierta qué plasticidad neuronal subyace a la reducción del estrés en los niños que reciben entrenamiento de mindfulness, pero las pruebas de la investigación neurocientífica en adultos sugieren que la plasticidad en la amígdala derecha y su conectividad con el córtex prefrontal ventromedial pueden contribuir a la reducción del estrés al practicar meditación. La amígdala es una estructura de la región límbica asociada con la percepción, el

aprendizaje y la memoria de experiencias emocionales, especialmente las negativas y relacionadas con el sentimiento de miedo. La función y la estructura de la amígdala se ven alteradas por el estrés, tanto en niños como en adultos (Bauer et al., 2019). El trabajo de Ricarte et al. (2015), por ejemplo, mostró como con un entrenamiento diario en mindfulness, a lo largo de seis semanas, se redujeron significativamente los niveles de ansiedad en alumnado de primaria de entre 6 y 13 años. Bostic et al. (2015) también realizaron una intervención que definieron como preventiva universal teóricamente derivada, impartida por profesores, que se centró en facilitar el desarrollo de la competencia social y emocional y las emociones positivas, y tuvo como piedra angular lecciones diarias en las que los estudiantes de primaria participaron en el entrenamiento de la atención plena (tres veces al día). En total seis grupos participaron y seis grupos pertenecieron al grupo control. Los profesores evaluaron a los preadolescentes y en dimensiones de competencia social y emocional en el aula. Los resultados revelaron que los sujetos que participaron en el programa, en comparación con los que no lo hicieron, mostraron aumentos significativos en el optimismo desde el pretest hasta el postest. Del mismo modo, se observaron mejoras en las dimensiones de los comportamientos de competencia social a favor del alumnado que participaba de la intervención.

Si nos referimos al rendimiento académico, la relación con la práctica de mindfulness también ha sido estudiada. Caballero et al. (2019), después de realizar un trabajo con más de 2000 estudiantes de entre 10 y 15 años, llegaron a la conclusión de que los alumnos con mayores niveles de atención plena obtenían mejores resultados académicos, faltaban menos a clase y los que habían empezado a practicar mindfulness ese año, mejoraron los resultados del año anterior. En clases de enseñanza de idiomas también se han hecho averiguaciones, observando como los alumnos que realizan prácticas de meditación antes de la clase mejoran su rendimiento académico en comparación con los que no, y también su propio rendimiento individual (Zeilhofer, 2023). En educación superior, Bruin et al. (2015) vieron que la participación en un curso de mindfulness de baja intensidad en el plan de estudios de una universidad condujo a un aumento de la postura no crítica y no reactiva hacia los

pensamientos, sentimientos y emociones de los estudiantes, durante el período del curso, y su mindfulness aumentó aún más después del período del curso. Este aumento de la atención plena pudo ayudarles a hacer frente al estrés, así mejorar su rendimiento y su calidad de vida.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal es desarrollar una propuesta que tenga por finalidad la mejora de la atención plena y obtener una mayor asimilación de los contenidos técnico-tácticos impartidos en una clase de Ciclo Formativo de Grado Superior.

3. METODOLOGÍA

El primer paso es seleccionar a los participantes. Como ejemplo para basar esta propuesta se seleccionó una clase y una asignatura de ciclo formativo de grado superior de *Técnico Superior en Enseñanza y Animación Socio-Deportiva*, siendo la asignatura *Actividades físico-deportivas de equipo.* En total son 30 alumnos, 15 hombres y 15 mujeres, con una edad media de 20,2 años. Lo ideal es que existan dos grupos de características similares, para tener un grupo experimental y un grupo control. No obstante, la intervención puede realizarse con un solo grupo, llevando a cabo un pre-test y un post-test.

Instrumentos de medición

Para realizar tanto el pre-test como el post-test acerca de la capacidad de atención plena se debe utilizar la versión española del *Five Facet Mindfulness Questionnaire* (Aguado et al., 2015; Baer et al., 2008) (Imagen 1).

IMAGEN 1. *Versión Española de Five Facet Mindfulness Questionnaire.*

Five Facets of Mindfulness Questionnaire

Elija en cada ítem la alternativa que mejor refleje el grado en que está de acuerdo con cada uno de los enunciados que se indica a continuación.

1	2	3	4	5
Nunca o muy raramente verdad	Raramente verdad	Algunas veces verdad	A menudo verdad	Muy a menudo o siempre verdad

1.	Cuando camino, noto deliberadamente las sensaciones de mi cuerpo al moverse	1	2	3	4	5
2.	Se me da bien encontrar las palabras para describir mis sentimientos.	1	2	3	4	5
3.	Me critico a mi mismo/a por tener emociones irracionales o inapropiadas.	1	2	3	4	5
4.	Percibo mis sentimientos y emociones sin tener que reaccionar a ellos.	1	2	3	4	5
5.	Cuando hago algo, mi mente divaga y me distraigo fácilmente	1	2	3	4	5
6.	Cuando me ducho o me baño, estoy atento a las sensaciones del agua en mi cuerpo.	1	2	3	4	5
7.	Con facilidad puedo poner en palabras mis creencias, sentimientos y expectativas.	1	2	3	4	5
8.	No presto atención a lo que hago porque sueño despierto, porque me preocupo o porque me distraigo.	1	2	3	4	5
9.	Observo mis sentimientos sin perderme en ellos.	1	2	3	4	5
10.	Me digo a mi mismo/a que no debería sentir lo que siento.	1	2	3	4	5
11.	Noto cómo los alimentos y las bebidas afectan a mis pensamientos, sensaciones corporales y emociones.	1	2	3	4	5
12.	Me es difícil encontrar palabras para describir lo que siento.	1	2	3	4	5
13.	Me distraigo fácilmente	1	2	3	4	5
14.	Creo que algunos de mis pensamientos no son normales o son malos y que no debería pensar así.	1	2	3	4	5
15.	Presto atención a las sensaciones que produce el viento en el pelo o el sol en la cara.	1	2	3	4	5
16.	Tengo problemas para pensar en las palabras que expresan correctamente cómo me siento	1	2	3	4	5
17.	Hago juicios sobre si mis pensamientos son buenos o malos.	1	2	3	4	5
18.	Me es difícil permanecer centrado/a en lo que esta sucediendo en el presente.	1	2	3	4	5
19.	Cuando tengo pensamientos o imágenes perturbadoras, soy capaz de dar un paso atrás, y me doy cuenta del pensamiento o la imagen sin que me atrape.	1	2	3	4	5
20.	Presto atención a sonidos como el tic-tac del reloj, el gorjeo de los pájaros o los coches que pasan	1	2	3	4	5
21.	En situaciones difíciles, puedo parar sin reaccionar inmediatamente	1	2	3	4	5
22.	Cuando tengo sensaciones en el cuerpo es difícil para mí describirlas, porque no puedo encontrar las palabras adecuadas.	1	2	3	4	5
23.	Conduzco en "piloto automático", sin prestar atención a lo que hago.	1	2	3	4	5
24.	Cuando tengo pensamientos o imágenes perturbadoras, me calmo en poco tiempo.	1	2	3	4	5
25.	Me digo a mi mismo/a que no debería pensar como pienso.	1	2	3	4	5
26.	Percibo el olor y el aroma de las cosas.	1	2	3	4	5
27.	Incluso cuando estoy muy enfadado, encuentro una forma de expresarlo con palabras.	1	2	3	4	5
28.	Hago actividades precipitadamente sin estar de verdad atento/a a ellas.	1	2	3	4	5
29.	Cuando tengo pensamientos o imágenes perturbadoras soy capaz de notarlas sin reaccionar	1	2	3	4	5
30.	Creo que algunas de mis emociones son malas o inapropiadas y que no debería sentirlas.	1	2	3	4	5
31.	Percibo elementos visuales en la naturaleza o en el arte, como colores, formas, texturas o patrones de luces y sombras.	1	2	3	4	5
32.	Mi tendencia natural es poner mis experiencias en palabras.	1	2	3	4	5
33.	Cuando tengo pensamientos o imágenes perturbadoras, las noto y las dejo marchar	1	2	3	4	5
34.	Hago tareas automáticamente, sin ser consciente de lo que hago.	1	2	3	4	5
35.	Cuando tengo pensamientos o imágenes perturbadoras, me juzgo como bueno o malo, dependiendo del contenido.	1	2	3	4	5
36.	Presto atención a cómo mis emociones afectan a mis pensamientos y a mi conducta	1	2	3	4	5
37.	Normalmente puedo describir como me siento con considerable detalle.	1	2	3	4	5
38.	Me sorprendo haciendo cosas sin prestar atención.	1	2	3	4	5
39.	Me critico cuando tengo ideas irracionales.	1	2	3	4	5

Corrección:
Observar: 1, 6, 11, 15, 20, 26, 31, 36
Describir: 2, 7, 12R, 16R, 22R, 27, 32, 37
Actuar dándose cuenta: 5R, 8R, 13R, 18R, 23R, 28R, 34R, 38R
No juzgar la experiencia interna: 3R, 10R, 14R, 17R, 25R, 30R, 35R, 39R
No reactividad sobre la experiencia interna:4, 9, 19, 21, 24, 29, 33

El pase del cuestionario debería realizarse antes de implementar la propuesta y al finalizar la misma, para de este modo, poder comparar resultados.

Asimismo, se deberían de realizar previamente breves entrevistas individuales con cada alumno para averiguar dos aspectos: si tienen experiencias previas con prácticas de meditación y cuál su expectativa en cuanto a la nota de la asignatura.

4. PROPUESTA A DESARROLLAR

La propuesta está pensada para ser desarrollada dentro de la totalidad de un curso académico, que en el caso de la asignatura que tomamos como ejemplo, abarca desde septiembre hasta marzo.

A continuación, se van a enumerar los pasos a seguir, los cuáles posteriormente se desglosarán y explicarán.

Paso 1:

Pase de cuestionarios y realización de entrevistas breves.

Paso 2:

Explicación de la dinámica al alumnado.

Paso 3:

Implementación de la dinámica

Paso 4:

Pase de cuestionarios y realización de entrevistas breves.

Durante el paso 1 se llevará a cabo lo comentado anteriormente, el pase de cuestionarios y la realización de entrevistas. Lo ideal es que el pase de cuestionarios se realice explicando solamente lo imprescindible para poder rellenarlo, sin anticipar lo que se pretende hacer más tarde. Y posteriormente realizar las entrevistas. El guion de las entrevistas debería ser el siguiente:

- ¿Has practicado meditación alguna vez?

- ¿Estas familiarizado con el concepto de mindfulness?

- ¿Crees que tiene alguna utilidad?

- ¿Qué nota crees que obtendrás en la asignatura?

- ¿Crees que el mindfulness te puede ayudar a obtener mejores calificaciones?

El paso 2 (explicar la dinámica al alumnado) puede ser complejo. Esto se debe a varios motivos. El alumnado puede presentar muchas dudas, e incluso reticencias e incredulidad. Es imprescindible explicar de un modo claro en qué consistirá la dinámica, cuál es el objetivo de esta y qué debe hacer el alumnado. La información que se debe transmitir es la siguiente. La meditación se va a realizar al inicio de la clase, en medio y al final. Van a ser sesiones de meditación de 5 minutos cada una (con lo cual se dedicarán 15 minutos por clase), en las que el objetivo a desarrollar durante los 5 minutos va a ser variado, en función del día. Todas las sesiones se harán para tratar de conectar con el momento presente, sin pensar en el pasado ni en el futuro, y sin juzgar nada de lo que esté aconteciendo. Habrá 4 tipos de dinámicas, que se realizarán más de una vez. La primera de ellas será en la que el alumno deberá centrarse en contar el número de respiraciones que realiza. Sin forzar la respiración, de un modo natural, deberá contar cuántas veces respira, nada más, sin perderse. En caso de hacerlo, debe empezar de nuevo, sin lamentarse y sin ningún atisbo de frustración. La segunda esta basada en la visualización de una imagen, un cuadro, por ejemplo, que el alumnado deba memorizar y luego tratar de dibujar hasta el más mínimo detalle, teniendo la oportunidad de comprobar si lo ha conseguido al finalizar los cinco minutos. La tercera opción es tratar de imaginar que abandonamos nuestro cuerpo y que poco a poco, lentamente, vamos elevándonos, viendo todo cada vez más pequeño, para luego volver poco a poco. La cuarta opción es una meditación guiada en la que el docente va enumerando conceptos, lugares o sensaciones que el alumno debe imaginar con todo el detalle que pueda. Un ejemplo de esta última opción:

> Cierra los ojos y toma una respiración profunda. Siente cómo el aire entra por tu nariz y llena tus pulmones. Exhala lentamente y deja que todo el estrés se vaya junto con el aire. Imagina que estás en un lugar tranquilo, un lugar donde te sientas completamente en paz. Puede ser una playa, un bosque, una montaña. Siente la brisa fresca en tu piel y el sol calentando tu rostro. Oye el sonido de las olas del mar o el canto de los pájaros. Con cada respiración, siente cómo tu cuerpo se relaja más y más. Deja que tus hombros caigan suavemente hacia abajo y siente la tensión desaparecer. Ahora, enfoca tu atención en tu abdomen. Siente cómo se mueve hacia arriba y hacia abajo con cada respiración. Deja que tu mente se centre únicamente en esta sensación. Piensa en algo que te haga sentir agradecido. Puede ser algo grande o pequeño, algo material o inmaterial. Siente la gratitud que surge en tu corazón y deja que se expanda por todo tu cuerpo. Ahora, trae a tu mente algún momento especialmente feliz de tu vida. Recuerda los detalles con todos tus sentidos: cómo olía el aire, qué sonidos escuchabas, cómo te sentías. Siente la alegría y la felicidad que te invaden. Finalmente, regresa a tu respiración. Siente cómo el aire entra y sale de tu cuerpo. Permítete estar en este momento, en este lugar tranquilo y en paz. Cuando estés listo, abre los ojos y regresa al presente, sintiéndote relajado y renovado.

Ante las preguntas del alumnado acerca de a utilidad, es conveniente explicar todos los beneficios que desarrollar la atención plena puede llegar a ofrecer, aunque en este caso sería prudente obviar y no comentar el aspecto académico, para no forzar ninguna situación y no interferir en la propuesta.

El paso 3 versa sobre la implementación de la dinámica. Las sesiones de meditación deben llevarse sentados en el suelo de manera cómoda, sin tensiones, sin forzar la postura, no es necesario tener la espalda completamente recta, porque podemos estar demasiado pendientes de este aspecto y no centrarnos en lo que se requiera. Se debe llevar ropa cómoda, y se debe de mantener una actitud respetuosa y de compromiso durante los cinco minutos de duración. En todos los casos se realizará con los ojos cerrados y en silencio. Es recomendable no pasar a la siguiente técnica (de las antes enumeradas) si no se ha practicado al menos un par de veces la técnica predecesora. La manera de insertar la dinámica en una clase normal, en el caso que se pone como ejemplo (la asignatura de Actividades Físico-Deportivas de Equipo), sería realizar la primera meditación al inicio de la clase, y a partir de ese momento, proceder con la clase con normalidad, en este caso siendo una clase práctica donde se imparten contenidos técnicos y tácticos de diversos deportes. Al llegar

al ecuador de la clase (estas clases suelen durar como mínimo dos horas), se realizaría una nueva meditación de 5 minutos. Y se volvería a repetir a la finalización de la misma.

El paso 4 debe llevarse a cabo al finalizar el trimestre o el curso académico, y comparar las puntuaciones obtenidas en el cuestionario con las obtenidas cuando se pasó por primera vez. A su vez, es recomendable llevar a cabo una nueva ronda de entrevistas donde se pregunte acerca de la percepción y sensaciones con respecto a la dinámica y su utilidad. Por último, observar las notas y preguntar al alumnado si creen que la dinámica ha tenido alguna influencia. En caso de haber realizado la intervención con un grupo control, se podrían comparar los resultados académicos de ambos grupos.

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar una propuesta que tenga por finalidad la mejora de la atención plena y obtener una mayor asimilación de los contenidos técnico-tácticos impartidos en la asignatura de Actividades Físico-Deportivas de Equipo, enmarcadas en el Ciclo Superior de Técnico de Enseñanza y Animación Socio Deportiva. Al ser una propuesta que se está llevando a la práctica en la actualidad no pueden ofrecerse resultados todavía. No obstante, se explica cómo llevarla a cabo y se alienta al lector interesado a ponerla en práctica en diferentes ámbitos, no necesariamente en el deportivo, que es el que aquí nos ocupa.

Aun así, se ha querido exponer en el apartado de discusión algunos de los argumentos que tradicionalmente se han expuesto en contra de la inserción de la práctica de mindfulness en ámbitos educativos.

Como se ha detallado al inicio, mindfulness es una práctica que consiste en prestar atención plena y consciente al momento presente, sin juicio ni interpretación. Esta práctica ha ganado popularidad en los últimos años como una forma de reducir el estrés y mejorar la salud mental y física. Pero los investigadores críticos (Anālayo, 2021; Arthington, 2016; Chiesa, 2013; Langer Primdahl, 2022; Walsh, 2016; Wheeler et al., 2016) explican lo siguiente:

1. Falta de evidencia científica: Aunque hay estudios que sugieren que el mindfulness puede tener beneficios para la salud mental y física, todavía hay una falta de evidencia científica sólida que respalde estos hallazgos.
2. Puede ser difícil de implementar: Aunque la práctica del mindfulness es simple en teoría, puede ser difícil para algunas personas implementarla en su vida cotidiana.
3. Puede exacerbar la ansiedad: En algunos casos, la práctica del mindfulness puede exacerbar la ansiedad al enfocarse en los pensamientos y emociones negativas en lugar de distraerse de ellos.

No obstante, a lo anterior, en la introducción del presente capítulo se ha esgrimido la principal motivación, en forma de argumentos, del por qué puede ser beneficioso. Ahora bien, cabe preguntarse porque cada vez son necesarias estrategias más novedosas para poder mejorar la concentración y captar la atención del alumnado. Esta es una preocupación latente en los últimos años entre los docentes.

Hay varias razones (Cakmakci et al., 2006; Linguistics, 2021; Ricarte et al., 2015) por las que cada vez puede haber menor capacidad de concentración por parte de los estudiantes:

1. Distracciones tecnológicas: Los teléfonos móviles, las computadoras y otras tecnologías modernas pueden ser muy atractivas y distraer a los estudiantes de su trabajo.
2. Sobrecarga de información: Los estudiantes pueden sentirse abrumados por la cantidad de información que deben procesar y retener, lo que puede dificultar su concentración.
3. Fatiga o cansancio: El estrés y la falta de sueño pueden afectar la capacidad de concentración de los estudiantes.
4. Problemas de salud mental: Si un estudiante está luchando con problemas de ansiedad, depresión u otros problemas de salud mental, puede tener dificultades para concentrarse.
5. Ambiente de estudio inadecuado: Un ambiente de estudio ruidoso o desorganizado puede dificultar la concentración de los estudiantes.

Al hilo del motivo número 1, existen trabajos que ya evidencian la relación negativa entre el uso del teléfono móvil inteligente y el rendimiento académico (Amez & Baert, 2020). Es por ello que son necesarios nuevos enfoques para contrarrestar ciertos malos hábitos pero que a la vez son muy poderosos y se están implantando como la normalidad en nuestra sociedad. La innovación docente es necesaria, ya que cada vez son más los cambios en la sociedad y en el mundo laboral y es importante que la educación se adapte para preparar a los estudiantes para el futuro. Se debe ofrecer nuevas maneras de interactuar con el material de estudio para conseguir que el proceso de aprendizaje sea más interesante y atractivo lo que puede aumentar su motivación y participación. Es necesario ofrecer la oportunidad de aprender de diferentes maneras y a su propio ritmo, lo que puede ser beneficioso para aquellos que tienen dificultades de aprendizaje o necesidades especiales, a la vez que cabe permitir a los docentes adaptar su enseñanza a las necesidades y estilos de aprendizaje únicos de cada estudiante.

Es importante recordar que algunos de los rasgos que acompañan habitualmente a los buenos docentes son tener una verdadera pasión por la enseñanza y un compromiso con la mejora continua de su práctica; conocimiento profundo del contenido que está enseñando y ser capaz de transmitir ese conocimiento de manera clara y efectiva; habilidades de comunicación sólidas y ser capaz de adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje únicos de cada estudiante; ser organizado y tener una buena planificación para asegurar que el tiempo de clase sea productivo y efectivo; ser flexible y adaptarse a los cambios y desafíos que surgen en el aula; ser capaz de conectar con sus estudiantes y comprender sus necesidades y preocupaciones; debe promover la justicia y la equidad en su enseñanza y tratar a todos los estudiantes de manera justa y equitativa (Bain, 2005).

Atendiendo a lo explicado en el último párrafo y volviendo al inicio del trabajo para cerrar el círculo del capítulo, se debe recomendar encarecidamente que antes de poner en práctica sesiones de meditación, de búsqueda de la atención plena, el docente se tome unas semanas para experimentar diariamente y conseguir en él mismo la transformación que busca en su alumnado. Si no experimenta, si no conoce las sensaciones

y los problemas que aparecen durante el camino a recorrer, no va a poder ayudar realmente a otros. Esto es algo que parece evidente, pero por desgracia es pertinente señalarlo, ya que, en la búsqueda feroz y veloz de nuevas recetas, muchas veces su rápida aplicación empaña el llevar a cabo un buena y correcta aplicación. Y más en este caso, donde el objetivo, el fin, es el trayecto, es el tránsito diario durante la meditación y lo que ocurre en ese lapso. No se trata de que pasen 5 minutos de cualquier manera, si no de aprender a parar, a vivir el presente, y notar y descubrir todo lo que alrededor está sucediendo y cómo nos afecta a nosotros y a otros.

El camino es más importante que el destino porque es el proceso de viaje hacia el destino lo que nos enseña y nos hace crecer como personas. Aunque el destino final puede ser importante, es durante el camino hacia él donde adquirimos habilidades, conocimientos y experiencias valiosas. Además, el camino puede ser una meta en sí mismo y proporcionar satisfacción y sentido de logro por el simple hecho de emprender el viaje. En última instancia, es importante disfrutar y aprender del proceso, independientemente del destino final.

Hay que intentar fomentar por todos los medios posibles la motivación intrínseca, es decir, el deseo de hacer algo por el placer o satisfacción que se obtiene de la actividad en sí misma, en lugar de por la recompensa externa o el miedo a un castigo. Se debe ayudar a que la persona encuentra una actividad que le apasione, establecer metas realistas, enfocarse en el proceso y no en el fin, buscar un propósito y desarrollar todo lo anterior de una forma equilibrada.

6. AGRADECIMIENTOS

Al alumnado del Ciclo Superior en Técnico de Enseñanza y Animación Sociodeportiva de Florida Universitaria (Catarroja, Valencia).

A los Doctores Villarrasa y Marco-Ahulló, por su colaboración y su apoyo incondicional en esta propuesta.

7. REFERENCIAS

Aguado, J., Luciano, J. V., Cebolla, A., Serrano-Blanco, A., Soler, J., & García-Campayo, J. (2015). Bifactor analysis and construct validity of the five facet mindfulness questionnaire (FFMQ) in non-clinical Spanish samples. *Frontiers in Psychology*, *6*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00404

Amez, S., & Baert, S. (2020). Smartphone use and academic performance: A literature review. *International Journal of Educational Research*, *103*, 101618. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101618

Anālayo, B. (2021). The Dangers of Mindfulness: Another Myth? *Mindfulness*, *12*(12), 2890-2895. https://doi.org/10.1007/s12671-021-01682-w

Arthington, P. (2016). Mindfulness: A critical perspective. *Community Psychology in Global Perspective*, *2*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1285/i24212113v2i1p87

Baer, R. A. (2011). Measuring mindfulness. *Contemporary Buddhism*, *12*(1), 241-261. https://doi.org/10.1080/14639947.2011.564842

Baer, R. A., Smith, G. T., Lykins, E., Button, D., Krietemeyer, J., Sauer, S., Walsh, E., Duggan, D., & Williams, J. M. G. (2008). Construct Validity of the Five Facet Mindfulness Questionnaire in Meditating and Nonmeditating Samples. *Assessment*, *15*(3), 329-342. https://doi.org/10.1177/1073191107313003

Bain, K. (2005). *Lo que hacen los mejores profesores univ*. Universitat de València.

Barnes, S., Brown, K. W., Krusemark, E., Campbell, W. K., & Rogge, R. D. (2007). The role of mindfulness in romantic relationship satisfaction and responses to relationship stress. *Journal of Marital and Family Therapy*, *33*(4), 482-500. https://doi.org/10.1111/j.1752-0606.2007.00033.x

Bauer, C. C. C., Caballero, C., Scherer, E., West, M. R., Mrazek, M. D., Phillips, D. T., Whitfield-Gabrieli, S., & Gabrieli, J. D. E. (2019). Mindfulness training reduces stress and amygdala reactivity to fearful faces in middle-school children. *Behavioral Neuroscience*, *133*, 569-585. https://doi.org/10.1037/bne0000337

Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., Segal, Z. V., Abbey, S., Speca, M., Velting, D., & Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *11*, 230-241. https://doi.org/10.1093/clipsy.bph077

Bostic, J. Q., Nevarez, M. D., Potter, M. P., Prince, J. B., Benningfield, M. M., & Aguirre, B. A. (2015). Being present at school: Implementing mindfulness in schools. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, *24*(2), 245-259. https://doi.org/10.1016/j.chc.2014.11.010

Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, *84*, 822-848. https://doi.org/10.1037/0022-3514.84.4.822

Caballero, C., Scherer, E., West, M. R., Mrazek, M. D., Gabrieli, C. F. O., & Gabrieli, J. D. E. (2019). Greater Mindfulness is Associated With Better Academic Achievement in Middle School. *Mind, Brain, and Education*, *13*(3), 157-166. https://doi.org/10.1111/mbe.12200

Cahn, B. R., & Polich, J. (2009). Meditation (Vipassana) and the P3a event-related brain potential. *International Journal of Psychophysiology*, *72*(1), 51-60. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.03.013

Cakmakci, G., Leach, J., & Donnelly, J. (2006). Students' Ideas about Reaction Rate and its Relationship with Concentration or Pressure. *International Journal of Science Education*, *28*(15), 1795-1815. https://doi.org/10.1080/09500690600823490

Carmody, J., & Baer, R. A. (2008). Relationships between mindfulness practice and levels of mindfulness, medical and psychological symptoms and well-being in a mindfulness-based stress reduction program. *Journal of Behavioral Medicine*, *31*(1), 23-33. https://doi.org/10.1007/s10865-007-9130-7

Chiesa, A. (2013). The Difficulty of Defining Mindfulness: Current Thought and Critical Issues. *Mindfulness*, *4*(3), 255-268. https://doi.org/10.1007/s12671-012-0123-4

Creswell, J. D. (2017). Mindfulness interventions. *Annual Review of Psychology*, *68*, 491-516. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-042716-051139

Davis, D. M., & Hayes, J. A. (2011). What are the benefits of mindfulness? A practice review of psychotherapy-related research. *Psychotherapy*, *48*, 198-208. https://doi.org/10.1037/a0022062

de Bruin, E. I., Meppelink, R., & Bögels, S. M. (2015). Mindfulness in Higher Education: Awareness and Attention in University Students Increase During and After Participation in a Mindfulness Curriculum Course. *Mindfulness*, *6*(5), 1137-1142. https://doi.org/10.1007/s12671-014-0364-5

Dekeyser, M., Raes, F., Leijssen, M., Leysen, S., & Dewulf, D. (2008). Mindfulness skills and interpersonal behaviour. *Personality and Individual Differences*, *44*(5), 1235-1245. https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.11.018

Gethin, R. M. L. (2001). *The Buddhist Path to Awakening*. Oneworld.

Goldin, P. R., & Gross, J. J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion (Washington, D.C.)*, *10*(1), 83-91. https://doi.org/10.1037/a0018441

Grossman, P., Niemann, L., Schmidt, S., & Walach, H. (2004). Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, *57*(1), 35-43. https://doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00573-7

Hölzel, B. K., Ott, U., Gard, T., Hempel, H., Weygandt, M., Morgen, K., & Vaitl, D. (2008). Investigation of mindfulness meditation practitioners with voxel-based morphometry. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *3*(1), 55-61. https://doi.org/10.1093/scan/nsm038

Hülsheger, U. R., Alberts, H. J. E. M., Feinholdt, A., & Lang, J. W. B. (2013). Benefits of mindfulness at work: The role of mindfulness in emotion regulation, emotional exhaustion, and job satisfaction. *Journal of Applied Psychology*, *98*, 310-325. https://doi.org/10.1037/a0031313

Kabat-Zinn, J., & Hanh, T. N. (2009). *Full Catastrophe Living: Using the Wisdom of Your Body and Mind to Face Stress, Pain, and Illness*. Random House Publishing Group.

Kiyota, M. (1985). Tathāgatagarbha Thought: A Basis of Buddhist Devotionalism in East Asia. *Japanese Journal of Religious Studies*, *12*(2/3), 207-231.

Langer Primdahl, N. (2022). When the 'mindfulness wars' enter the classroom: Making sense of the critique of school-based mindfulness. *Oxford Review of Education*, *48*(1), 112-129. https://doi.org/10.1080/03054985.2021.1933407

Lazar, S. W., Kerr, C. E., Wasserman, R. H., Gray, J. R., Greve, D. N., Treadway, M. T., McGarvey, M., Quinn, B. T., Dusek, J. A., Benson, H., Rauch, S. L., Moore, C. I., & Fischl, B. (2005). Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport*, *16*(17), 1893-1897.

Linguistics, J. of E. L. T. and A. (2021). *An Investigation into Factors Affecting Concentration of University Students | Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*. https://al-kindipublisher.com/index.php/jeltal/article/view/1783

Moore, A., & Malinowski, P. (2009). Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition*, *18*(1), 176-186. https://doi.org/10.1016/j.concog.2008.12.008

Ricarte, J. J., Ros, L., Latorre, J. M., & Beltrán, M. T. (2015). Mindfulness-Based Intervention in a Rural Primary School: Effects on Attention, Concentration and Mood. *International Journal of Cognitive Therapy*, *8*(3), 258-270. https://doi.org/10.1521/ijct_2015_8_03

Santos, F., Cunha, P., Simões, M., & Cruz, A. (2020). Assertiveness competencies in the intimate relationship: Proposal for an eclectic approach. *Zeitschrift Für Psychodrama Und Soziometrie*, *19*(1), 83-100. https://doi.org/10.1007/s11620-020-00564-y

Siegel, D. J. (2007). Mindfulness training and neural integration: Differentiation of distinct streams of awareness and the cultivation of well-being1. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *2*(4), 259-263. https://doi.org/10.1093/scan/nsm034

Siegel, D. J. (2009). Mindful awareness, mindsight, and neural integration. *The Humanistic Psychologist*, *37*, 137-158. https://doi.org/10.1080/08873260902892220

Skoranski, A., Coatsworth, J. D., & Lunkenheimer, E. (2019). A Dynamic Systems Approach to Understanding Mindfulness in Interpersonal Relationships. *Journal of Child and Family Studies*, *28*(10), 2659-2672. https://doi.org/10.1007/s10826-019-01500-x

Wachs, K., & Cordova, J. V. (2007). Mindful Relating: Exploring Mindfulness and Emotion Repertoires in Intimate Relationships. *Journal of Marital and Family Therapy*, *33*(4), 464-481. https://doi.org/10.1111/j.1752-0606.2007.00032.x

Walsh, Z. (2016). A Meta-Critique of Mindfulness Critiques: From McMindfulness to Critical Mindfulness. En R. E. Purser, D. Forbes, & A. Burke (Eds.), *Handbook of Mindfulness: Culture, Context, and Social Engagement* (pp. 153-166). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44019-4_11

Wheeler, M. S., Arnkoff, D. B., & Glass, C. R. (2016). What is being studied as mindfulness meditation? *Nature Reviews Neuroscience*, *17*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1038/nrn.2015.6

Williams, J. M. G. (2010). Mindfulness and psychological process. *Emotion*, *10*, 1-7. https://doi.org/10.1037/a0018360

Zeilhofer, L. (2023). Mindfulness in the foreign language classroom: Influence on academic achievement and awareness. *Language Teaching Research*, *27*(1), 96-114. https://doi.org/10.1177/1362168820934624

DOCENCIA *ONLINE* Y DOCENCIA HÍBRIDA EN EL CONTEXTO DE PANDEMIA: LECCIONES APRENDIDAS Y BUENAS PRÁCTICAS DEL PROFESORADO DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

MARCELA IGLESIAS-ONOFRIO
Universidad de Cádiz

SOFÍA PÉREZ DE GUZMÁN
Universidad de Cádiz

ESTER ULLOA-UNANUE
Universidad de Cádiz

VANESA HERVÍAS PAREJO
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación a la digitalización de la docencia, forzosa y sobrevenida, a causa de la pandemia de la COVID-19 planteó al profesorado universitario un desafío sin precedentes. De un día para otro las clases presenciales se volvieron virtuales, obligando a docentes y alumnos[14] a adaptarse a un nuevo contexto de enseñanza-aprendizaje para el que no estaban preparados, ni desde el punto de vista pedagógico ni tecnológico (García Martín y García Martín, 2021; Martínez Arroyo, 2022; Pinel Martínez et al, 2021). Así, desde marzo de 2020 hasta octubre de 2021, la universidad española experimentó las modalidades de docencia *online* e híbrida (mitad del alumnado en clase y mitad conectado desde sus

[14] En virtud de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, todas las referencias que se encuentran en el texto cuyo género sea masculino están haciendo referencia al género gramatical no marcado, incluyendo, por tanto, la posibilidad de referirse tanto a mujeres como hombres.

hogares), teniendo el profesorado que diseñar e implementar nuevas estrategias didácticas a fin de garantizar la formación con la mayor calidad posible.

La virtualización también concernió la tutoría, la evaluación, las tareas de investigación y de gestión, provocando un cambio global en las condiciones de trabajo del personal docente e investigador que afectó la carga de trabajo, la gestión del tiempo, la conciliación laboral, familiar y personal y la salud laboral.

Desde la pandemia han proliferado las investigaciones sobre el uso de herramientas y plataformas de docencia virtual, tanto en términos de la innovación tecnológica y pedagógica que ha supuesto para el profesorado (Maggio, 2021; Martínez et al, 2021; García Martín y García Martín, 2021; Sales et al, 2020; Solanes Giralt, 2021;) como de la adaptación y valoración que el estudiantado ha hecho sobre esta modalidad de docencia (Asensio-Soto y Nagore-García, 2021; Bernal Santamaría et al, 2021; Ramos-Pla y Flores Alarcia, 2021). Sin embargo, son aun escasos los estudios que abordan la perspectiva del profesorado universitario en cuanto a lo que la experiencia de docencia *online* y multimodal ha supuesto no solo en su actividad docente sino en otras actividades como la investigación y la gestión, y cómo ello ha repercutido en la conciliación personal y familiar y en su salud (Pinel Martínez et al, 2021).

Tal como afirma Garcés Zepeda (2022) es muy necesario visibilizar los retos que la pandemia ha supuesto en el desarrollo de la profesión y en la vida cotidiana de los docentes. A ello quiere contribuir este estudio, ofreciendo un análisis que va más allá de la sola experiencia de "enseñanza" durante la pandemia, para situarla en relación con otras actividades del contexto laboral, familiar y personal, adoptando además la perspectiva de género.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este capítulo es compartir los resultados del proyecto "Adaptación a la digitalización de la docencia en Ciencias Sociales y Jurídicas: Compartiendo las buenas prácticas entre el profesorado",

financiado por la Unidad de Innovación Docente de la Universidad de Cádiz (UCA) durante el curso 2021-2022[15].

Los objetivos del proyecto fueron tres:

- O1. Conocer la opinión del profesorado sobre la docencia *on-line* y multimodal o híbrida experimentadas durante la pandemia.
- O2. Identificar las dificultades detectadas por el profesorado en el desarrollo de la docencia en ambas modalidades.
- O3. Compartir las buenas prácticas en materia de digitalización a fin de complementar la docencia presencial actual.

2. METODOLOGÍA

Se realizaron cuatro grupos de discusión con docentes de las áreas de Ciencias Sociales y Jurídicas de la UCA que imparten docencia en diferentes titulaciones. Los grupos se desarrollaron en abril de 2022 y tuvieron una duración aproximada de dos horas.

La composición de los grupos estuvo determinada por tres variables: el género del profesorado, la presencia de niños menores de 12 años conviviendo en el hogar y el tamaño del grupo de clase. Tal como presuponíamos, estas variables han resultado clave para comprender las diferencias de opiniones en varias de las cuestiones analizadas.

Los perfiles de los grupos fueron los siguientes:

- Grupo 1: profesores (varones) con niños pequeños (hasta 12 años). Participantes: 8.
- Grupo 2: profesoras con niños pequeños (hasta 12 años). Participantes: 6.

[15] Proyecto coordinado por la Prof. Dra. Francisca Bernal Santamaría. Código del proyecto: sol-202100203348-tra.

– Grupo 3: profesores y profesoras que hubieran impartido docencia *online* y/o multimodal en grupos grandes (más de 30 estudiantes). Participantes: 9 (7 mujeres y 2 varones).

– Grupo 4: profesores y profesoras que hubieran impartido docencia *online* y/o multimodal en grupos pequeños (hasta 30 estudiantes). Participantes: 9 (6 mujeres y 3 varones).

La cuestión inicial que se planteó en todos los grupos fue que comentaran su experiencia docente *online* y multimodal, señalando los aspectos positivos y negativos y distinguiendo tres momentos: a) el periodo de confinamiento (marzo a septiembre de 2020), b) la mayor parte del curso siguiente con la docencia y evaluación totalmente *online* (octubre de 2020 a marzo de 2021) y c) el periodo de docencia multimodal con la mitad del alumnado presente en el aula y la mitad conectada de forma virtual (abril a junio de 2021).

El guion diseñado para la discusión en los grupos contempló cuatro dimensiones clave:

– Dimensión 1: Adaptación a las nuevas modalidades de enseñanza *online* y multimodal.

– Dimensión 2: Gestión del tiempo y de la carga de trabajo.

– Dimensión 3: Salud laboral.

– Dimensión 4: Apoyo institucional.

4. RESULTADOS

Tras el análisis de la información obtenida en los grupos de discusión, se presentan a continuación los principales resultados del estudio agrupados en las cuatro dimensiones de análisis que, como se verá más adelante, están estrechamente relacionadas entre sí. Los *verbatim* que se incluyen en el texto se acompañan de un paréntesis con la identificación del grupo al que pertenece cada uno.

Dimensión 1: Adaptación a las nuevas modalidades de enseñanza *online* y multimodal

La experiencia docente en la primera etapa de confinamiento se interpreta desde el estado de excepción que vivió la sociedad en ese momento, en la asunción de sacrificios, tanto de pérdida de calidad docente como del considerable incremento de esfuerzo personal que conllevó: "Yo, sinceramente, no me sentí maltratada en la pandemia, porque entiendo que era una situación tan excepcional (…) la universidad, todo sobre la marcha tuvo que adaptarse" (G3).

El aspecto positivo en el que coinciden por unanimidad los participantes de los cuatro grupos es el hecho de que la modalidad de enseñanza *online,* y más tarde multimodal, permitió, al menos, continuar con el desarrollo de la docencia: "de aspectos positivos... las clases continuadas, que no paramos en ningún momento, las asignaturas se impartieron en su tiempo y los alumnos recibieron la formación, no perdieron ningún curso" (G1).

De manera global identificamos tres tipos de valoraciones sobre la docencia *online* por parte del profesorado: totalmente positiva, totalmente negativa y más negativa que positiva.

En el primer caso, la valoración positiva (casi testimonial) está relacionada con el tipo de asignatura y el tamaño de grupo:

> Para mí fue totalmente positiva la experiencia, totalmente, los alumnos estuvieron muy pendientes, yo hasta diría que bastante más que en otras ocasiones. Esto se debe, yo creo, al tipo de asignatura (…) en mi caso derecho administrativo (…) asignaturas que todavía siguen siendo magistrales, nosotros no tenemos ejercicios prácticos, tenemos prácticas, pero no se pueden comparar con las necesidades que tienen los compañeros y compañeras de economía u otras asignaturas (…) Y es verdad que, a diferencia, por ejemplo, de Trabajo Social, que te puedes encontrar con cien personas, mis clases nunca superan las 10 u 11 personas (G1).

En el extremo opuesto, quienes manifiestan haber tenido una experiencia totalmente negativa (grupo bastante numeroso de docentes), destacan la falta de medios técnicos y de formación, al menos en la primera

etapa, a lo que se suma la dificultad de compatibilizar el teletrabajo con el cuidado de niños pequeños en el hogar:

> Tuve la sensación de que aquí lo importante era que el alumnado no perdiera ni una clase, pero nosotros de un viernes a un lunes um... nos sentimos totalmente desamparados, teníamos que dar la docencia... yo tenía un niño en ese momento de dos años que dando una clase vino con un cubo de agua y se lo echó por encima, quiero decir... eso era... porque mi mujer estaba en la habitación de al lado también con videollamadas, reuniones, trabajando y es que no podíamos controlarlo. Y nadie nos preguntó tampoco si teníamos medios, si teníamos cámaras, si teníamos micro, nada (...) Con lo cual, para mí la experiencia fue muy negativa (G1).

En medio de las dos posiciones extremas, encontramos a la mayoría de docentes que, aun rescatando aspectos positivos, consideran que estos han sido mucho menos que los negativos: "…pues simplemente salir del paso, el parche de poder continuar, la continuación del servicio público" (G1).

En todo caso, para quienes la experiencia resultó negativa o más negativa que positiva, estos coinciden en que lo peor fue la adaptación sobrevenida en medio de una situación de angustia, incertidumbre, falta de formación y de medios técnicos: "Nunca había impartido clases *online* (…) Mi primera experiencia, confinamiento, encerrados en casa, sala de Big Blue Blue Botton, mi sensación fue: 'Quiero morir'" (G3).

Respecto al formato de docencia multimodal o híbrida que se desarrolló durante el curso 2020-21, este se valora de manera absolutamente negativa debido a problemas de índole tecnológico, de esfuerzo por parte del profesorado y de resultados: "Yo creo que eso es un consenso general: o totalmente *online* o totalmente presencial, pero el sistema híbrido para una clase… es el peor con diferencia de todos los sistemas, está clarísimo" (G1).

La vuelta a la docencia presencial en el curso 2021-22 fue acogida con mucho entusiasmo por el profesorado pero también puso en evidencia las consecuencias negativas de la docencia y la evaluación *online* en términos de resultados de aprendizaje del alumnado: "Las secuelas son importantes porque se nota el déficit de preparación de los cursos anteriores (…) ellos ahora creen que pueden seguir preparándoselo

individualmente en primero de carrera, no están viniendo a clase, los resultados son pésimos" (G4).

Veamos con más detalle ciertos aspectos vinculados a la primera dimensión de análisis.

D1.1. Manejo de las herramientas digitales para la teledocencia

Aunque la situación de partida fue distinta para los docentes participantes en los grupos de discusión en cuanto al uso de herramientas y plataformas digitales, las clases *online* han sido para todos una experiencia nueva que les ha obligado "a ponerse las pilas" (G3) así como "a experimentarnos e innovarnos en nuestras metodologías docentes" (G1).

No obstante, el ritmo del proceso de adaptación estuvo marcado no solo por la mayor o menor facilidad y/o formación previa en el uso de la tecnología sino por el tipo de asignatura, el tamaño de grupo de estudiantes y los medios técnicos disponibles.

> Los profesores que tenían más medios o más experiencia previa con plataformas *online*, con cuestiones del campus virtual, pues bueno, quizá se adaptaron un poco más rápido y otros pues menos. Y también en algunas asignaturas pues es más fácil de transformar esa docencia, eran más ágiles que otras (G1).

Incluso una vez adquiridas las destrezas para la teledocencia, aparecieron problemas relativos a los medios disponibles en cuanto a equipos y conexión, el deficiente funcionamiento de las herramientas disponibles en el campus virtual y problemas relacionados con el nivel de (des)conocimiento de su uso que tenían los alumnos en ese momento.

> Yo las herramientas informáticas las conocía y demás, pero el problema que tuve son los medios que tenía la universidad, porque, claro, mi grupo, que son numerosos, de 140 a 150 alumnos, pues es que no podía poner la cámara porque se colapsaba (G1).

Por otro lado, los docentes señalaron que no estaban suficientemente preparados desde el punto de vista pedagógico para dictar clases *online* porque "nos hemos formado para dinamizar clases presenciales" (G4).

D1.2. Adaptación de los contenidos y de la metodología

Para todos los docentes, el paso a la modalidad *online* implicó un esfuerzo considerable, de tiempo y de aprendizaje, en la adaptación de los materiales docentes y de la metodología. La adaptación resultó muy compleja para asignaturas con un marcado contenido práctico y cuyas actividades requieren de la participación activa del alumnado.

> Tengo una asignatura donde hay mucho número, mucho cálculo, entonces hasta que me pude hacer con una tablet con un lápiz donde yo podía hacer problemas en la pizarra... o sea, simulando una pizarra…que no fue inmediato, pues estuve un tiempo de adaptación intentando... creando diapositivas con los cálculos ya parcialmente hechos... (G1).

> Yo doy Psicología Social, una asignatura es Prácticas en el Trabajo Social, que consiste en hacer *roleplay* de diferentes intervenciones psicosociales, a ver cómo hago eso yo de pronto en un campus virtual, con alumnos que, uno, no se ponen la cámara porque no tienen cámara, o no quieren… (G1).

Circunstancias como las necesidades de conciliación laboral-familiar durante el confinamiento o el mal funcionamiento de las plataformas de teledocencia, obligaron a algunos docentes a desarrollar recursos y metodologías alternativas como la grabación de *podcast*, *PowerPoint* con audio, presentaciones con *Genially*, prácticas en documentos compartidos en línea, etc.

Pese al enorme esfuerzo para digitalizar los materiales docentes, se valora muy positivamente el hecho de que aun se siguen utilizando como complemento en las clases presenciales.

> Lo que yo hice fue grabar vídeos, yo no utilizo *PowerPoints*, pero sí grabé yo el vídeo como si fuera una clase normal (…) colgaba todos los vídeos en un canal de *Youtube* y ellos los tenían allí a disposición para repasar (…) de hecho todavía en algunos casos sigo grabando los vídeos y se los voy colgando también a pesar de las clases presenciales (G1).

> Como positivo diría que, por ejemplo, para la entrega de trabajos me he afianzado en el uso de tareas *online*, cuando antes usaba más las tareas por escrito y el hecho de desarrollarlas como con la pandemia me ha hecho desarrollar esa faceta mejor, mucho más ágil, así ahorro papel. (…) yo uso mucho la pizarra, todos los materiales que tenía en pizarra los pasé a *PowerPoint* (…) un trabajo de caray. Eso también lo sigo usando (G3).

También se planteó la dificultad de interaccionar en una plataforma virtual con grupos grandes de estudiantes: "Cuando tienes un grupo tan grande no se puede controlar una herramienta *online*, es que es imposible. Los chiquititos, pues sí, y les puedes decir que enciendan la cámara, pero con cerca de 200 alumnos es muy, muy difícil" (G3). Para solventar esta dificultad, varios docentes optaron por realizar las clases prácticas en salas virtuales con un grupo reducido de alumnos:

> La versatilidad que te da el campus virtual para crear grupos dentro del aula, a mí me servía mucho para las prácticas porque te reunías con cuatro o cinco y les comentabas cosas específicas y les preguntabas y ahí ellos sí que es verdad que interactuaban más contigo en la intimidad del grupo (G4).

D1.3. Tutoría y evaluación *online*

El profesorado de todos los grupos resaltó que la tutoría *online* es uno de los aspectos positivos de la digitalización obligada durante la pandemia y que sigue manteniendo en la actualidad, especialmente para la tutorización de Trabajos Fin de Grado o Fin de Máster: "…cosas positivas…yo también creé campus virtual de los TFG, las entregas a modo tarea, ya desde entonces las pongo así, y las tutorías las hago *online*" (G3).

Ahora bien, el profesorado advierte que la tutoría *online* puede traer consecuencias negativas si no se gestiona adecuadamente, debido a las expectativas de respuesta inmediata y de disponibilidad temporal total por parte del alumnado: "a mí el otro día me enviaron una tutoría un domingo y he dicho: mira, yo ya…me vais a perdonar, pero no" (G2).

Además, la comodidad y el ahorro de tiempo y dinero al evitar los desplazamientos es contrapesado por la extensión del tiempo de dedicación a la tutoría:

> Yo he tenido más tutoría *online* que durante el tiempo que teníamos tutorías presenciales, es verdad que a los alumnos les resulta mucho más cómodo una videoconferencia, para todo, TFG, dudas (…) yo es que recuerdo alguno que hasta cinco o seis veces tutorías, cuando lo habitual es que venían una o dos veces y a golpe de correo (G2).

La evaluación *online,* en cambio, se valora de manera absolutamente negativa por la dificultad de controlar que los alumnos copiaran e hicieran los exámenes de manera conjunta: "…el tema de examinar *online* yo no lo comparto porque no me parece una forma adecuada en absoluto… los hacen en conjunto, se conectan a través de otras plataformas (…) y tampoco somos policías" (G3).

La modalidad de examen tipo test que se implantó en todas las asignaturas en las primeras convocatorias de evaluación *online*, provocó insatisfacción en gran parte de los docentes, algunos de los cuales buscaron modalidades de evaluación alternativas que se adaptaran más al formato presencial: "Entonces dijimos: bueno, por qué no vamos a poder hacer exámenes orales *online*, si los alumnos se pueden conectar pues los examinamos oral" (G2).

La revisión *online* de exámenes también significó un aumento considerable de la carga de trabajo para el profesorado con grupos grandes.

D1.4. Valoración del proceso y resultados de aprendizaje del alumnado

Los docentes reconocen que para los estudiantes también fue complejo adaptarse a la enseñanza *online*. Muchos tuvieron dificultad para concentrarse y seguir las clases desde sus hogares y ello derivó en una pérdida de motivación y en que algunos no se conectaran o se conectaran sin estar atentos.

Por otra parte, la falta de interacción hizo muy difícil que los docentes pudieran determinar si los estudiantes estaban asimilando los conocimientos (Pinel Martínez et al, 2021). Por ello, a pesar de los resultados académicos positivos (con tasas de aprobados llamativamente altas), el profesorado cuestiona los resultados de aprendizaje debido a la falta de honestidad académica que se detectó durante los exámenes *online.* "Antes de que hiciéramos los exámenes ya mandaban vídeos de cómo dándole a un botoncito, el botón derecho, inspeccionar código, y ya te salían marcadas todas las respuestas correctas" (G2).

Asimismo, consideran que esta modalidad de evaluación favoreció a los estudiantes que no estudiaron y que obtuvieron unas calificaciones que no se merecían, lo cual afectará su posterior desarrollo profesional.

"Tenemos un 80% de suspensos en operaciones, más o menos, pasamos a tener un 90% de aprobados" (G2).

> Se ha afectado mucho a lo que es la igualdad de oportunidades… y se ha perjudicado, sobretodo, al buen alumno que trabajaba y que se merecía un 10 y ve que su otro compañero, que no ha hecho tanto trabajo y que no se lo merecía, también tiene un 10 (G1).

Dimensión 2: Gestión del tiempo y de la carga de trabajo

Para todos los docentes que participaron en los grupos de discusión, el paso a un ámbito docente digitalizado conllevó una redistribución del tiempo de trabajo, a cualquier hora del día, cualquier día de la semana "yo tenía la sensación de que no tenía horarios…que mis 24 horas del día me dedicaba a trabajar" (G3). Es algo que todos valoran muy negativamente.

D2.1. Aumento del tiempo de dedicación a la docencia y a la atención a los estudiantes

La digitalización de los materiales docentes supuso una dedicación de tiempo extra que paulatinamente se fue acortando a medida que el profesorado adquiría mayores destrezas digitales: "Para un vídeo corto de media hora o cuarenta minutos me tiraba dos horas y media de grabación porque hay que editarlo…" (G1).

En relación a la atención de los estudiantes, la percepción del profesorado es que las demandas de disponibilidad se incrementaron: "…el alumno te escribe e inmediatamente quiere la respuesta" (G3).

Aunque la mayor parte del profesorado entiende que en tiempo de confinamiento este esfuerzo de flexibilidad horaria adicional estaba justificado, también piensa que se ha malacostumbrado a los alumnos.

D2.2. Conciliación laboral, familiar y personal

Los participantes del Grupo 1, profesores varones con niños pequeños fueron quienes primero aludieron como principal aspecto negativo la imposibilidad de poder conciliar el teletrabajo con el cuidado de

menores en el hogar durante el confinamiento. Describieron la situación como "caótica" y "horrible":

> Como elemento negativo, pues en primer lugar la familia, yo me encontré con que mi mujer también trabajaba desde casa, con dos niños pequeños y a los niños les mandaban actividades y tareas que también eran *online* a través de la plataforma del colegio, ella tenía que atender su trabajo, yo el mío y bueno, era un caos, la organización en casa era un caos (G1).

Las profesoras del Grupo 2, con niños pequeños, también aludieron a esta cuestión, sin embargo, lo hicieron prácticamente a la mitad de la discusión, lo cual podría indicar que ellos se han sentido más afectados por el hecho de tener que compatibilizar el teletrabajo y los cuidados en el mismo tiempo y espacio, mientras que las compañeras lo han vivido como una situación un poco más natural de su vida cotidiana -tal vez por estar más acostumbradas a la doble tarea- aunque igualmente disruptiva y negativa:

> Quizá eso no lo estamos abordando, pero creo que quizá pueda ser relevante porque luego ya después, cuando los niños vuelven al cole no hay problema (…) porque yo entiendo que no se trabaja igual cuando tienes a los niños en el cole que cuando los tienes en casa (G2).

De hecho, los docentes del Grupo 4 coincidían en que la docencia *online* durante el confinamiento supuso una alteración en su vida personal con repercusiones en su vida profesional y viceversa, así como un desequilibrio en la distribución de los tiempos de las diferentes actividades en favor del teletrabajo, realizado muchas veces en horas inusuales: "…fue una absoluta disrupción de la vida privada y una entrega absoluta al trabajo sin ton ni son, sin freno y sin poder controlarlo" (G4).

D2.3. Trabajo a horas inusuales

El trabajo a horas inusuales es especialmente manifiesto en el profesorado con niños pequeños y ha sido producto de la acumulación de tareas, tanto del trabajo como de los cuidados, a lo largo del día:

> Los míos entonces tenían cuatro y cinco años y también eso era horrible. A mí me llevó muchísimo tiempo extra en el ordenador porque incluso las tutorías, yo procuraba ponerme de acuerdo con mi mujer, cuando ella no tenía trabajo, para citar a los alumnos y al final lo que estaba era todo

> el día en el ordenador: entre las clases, las tutorías en horas así extrañas, por decirlo de alguna manera, preparar las clases cuando uno podía, que a veces era incluso cuando ya se acostaban los niños, de madrugada, entonces era muchísimo más tiempo que el que se le dedica habitualmente (G1).

D2.4. Repercusión en la dedicación a la investigación

La mayor carga de trabajo docente en detrimento de otras tareas como la investigación, ha repercutido de manera diferente en el profesorado, según sus circunstancias personales. Los docentes con hijos pequeños no han tenido apenas tiempo para la investigación y si acaso la han realizado de madrugada: "Investigación, por supuesto, totalmente parada, eso era sobrevivir y llevar adelante la familia y poco más" (G1). "Yo en investigación, se terminó lo que se estaba haciendo en ese momento y eran horas nocturnas" (G2).

Por otra parte, encontramos diferencias entre los hombres sin niños pequeños y las mujeres en general, cuando ellos exponen que el periodo de confinamiento fue especialmente productivo en lo que ha investigación se refiere:

> Para mí el confinamiento amplió el periodo de trabajo ostensiblemente (...) el no desconectar en ningún momento lo que ha provocado en mi currículum es ser mucho más productivo, y comparado con otros compañeros ha pasado algo similar y está un poco estandarizado (G4).

Uno de los aspectos positivos de la digitalización ha sido la posibilidad de participar en Congresos en modalidad virtual, opción que en ciertos casos se mantiene aun habiendo regresado al formato presencial:

> Es verdad que esta época hemos asistido a cursos, jornadas y congresos en Valencia, en China o en Japón. Es que yo no me podía permitir irme a Japón, dejar a los niños, y sin embargo ahora sí que lo hemos podido hacer (G2).

DIMENSIÓN 3: SALUD LABORAL

D3.1. Estrés

La situación de incertidumbre y angustia provocada por la pandemia generó un elevado nivel de estrés que se extendió a la actividad laboral. El

profesorado tenía una preocupación constante por no dominar las herramientas digitales, por no contar con los medios técnicos y/o la formación adecuada para dinamizar clases *online*: "Lo que pasa es que tener a los alumnos en circulitos en una pantalla, eso no hay quien lo soporte" (G4).

El profesorado coincide por unanimidad en que la docencia híbrida fue la modalidad más estresante:

> La docencia multimodal (…) que la guarden en un cajón porque eso fue horrible...porque era mucho estrés, estabas explicando y no sabías a quién atender, tenía que estar mirando a los que te están hablando, el que hablaba por el chat escribiendo, el que hablaba con la voz (G4).

Otra fuente de estrés para el profesorado provenía de la percepción de desprotección frente a las nuevas tecnologías, el hecho de que los alumnos podían grabar las clases, hacer una mala utilización del material que se había puesto a su disposición, etc.: "Problemas también de protección de datos y de derecho a la intimidad. Todos sabemos que hemos sido grabados, seguramente, sin querer y sin nuestra autorización" (G1). "Yo decía, cualquier día me envían un *WhatsApp* diciendo una barbaridad ¿no? Y me convierto en un meme" (G3).

El proceso de evaluación *online* también se vivió con bastante estrés: "Entonces yo me vi muy desbordada, y ya con los exámenes y que los servidores no estaban preparados... fue horroroso" (G4).

El profesorado que en ese momento desempeñaba un cargo de gestión manifiesta que no solo tuvo un aumento considerable en la carga de trabajo, sino que se vio sujeto a una gran presión y exigencia, al tener que compatibilizar la gestión con la docencia y, en algunos casos, con los cuidados en el hogar:

> Se nos ha exigido mucho a las personas que estábamos en órganos de gestión porque las reuniones eran diarias, de bastante tiempo y con las mismas circunstancias... es decir: clase, más gestión, más la familia, los niños pequeños y eso. Por eso yo he dicho que mi experiencia muy negativa (G1).

Una de las actividades más difíciles de adaptar al formato digital fueron las prácticas externas de los alumnos en empresas y entidades, para los coordinadores de prácticas resultó una "pesadilla".

D3.2. Consecuencias emocionales y físicas del teletrabajo

El teletrabajo durante la pandemia provocó en gran parte del profesorado una sensación de agotamiento que se sigue acarreando en la actualidad: "Yo me siento muy cansada. Mi conclusión es que he trabajado muchísimo…" (G3). "…el cansancio que llevamos ya acumulado de dos años (…) yo creo que ya hay cansancio, agotamiento" (G2).

Una de las consecuencias negativas del teletrabajo proviene de la ausencia de separación entre espacios laborales y personales que hace compleja la desconexión mental.

> …horroroso, horroroso, horroroso. Ha sido eso, yo, por ejemplo, siempre he tenido la costumbre de trabajar principalmente aquí [la universidad], identificar el espacio de trabajo e identificar el espacio de ocio, que es mi casa; me parece importante departamentar a nivel de salud mental (G3).

Algunos profesores tuvieron la sensación de que todo se les iba de las manos, el no poder desarrollar adecuadamente las actividades de trabajo y de cuidados les provocaba una gran angustia y frustración: "El tiempo de pandemia, que fue todo horrible (…) realmente estábamos desbordados, estábamos desbordados a nivel personal, familiar, profesional" (G4).

> Para mí fue insoportable. Me dejó una vez encerrado en la terraza y la clase empezaba y no podía, bueno, unas cosas... llegué media hora tarde porque me dejó encerrado en la terraza el pequeño mientras la madre iba al Mercadona [risas] (…) Ahora nos reímos, pero yo apagaba el ordenador, me metía en la cama y decía: yo no puedo mañana otro día igual (G1).

En cuanto a las consecuencias físicas del teletrabajo, algunas docentes refieren haber tenido problemas de circulación en las piernas por pasar muchas horas sentadas frente al ordenador o dolor en la cara producto de la tensión de la docencia en línea.

DIMENSIÓN 4: APOYO INSTITUCIONAL

En esta dimensión encontramos dos posturas bien diferenciadas. Por un lado, un grupo de docentes que expresó haberse sentido abandonado o con un escaso apoyo institucional en relación a: falta de adecuación de

herramientas y recursos tecnológicos, incertidumbre en los modos de proceder, ausencia de protección del derecho a su intimidad, falta de mecanismos para velar por la honestidad en los procesos de evaluación y una óptica que ha tendido a sobreproteger a los estudiantes en detrimento de los profesores. "…las respuestas que se daban por parte de quienes tienen que tomar las decisiones siempre iban por detrás, había mucha lentitud en ese sentido" (G1).

Por otro lado, un grupo del profesorado manifestó que desde la universidad "se hizo lo que se pudo" (G2) en una situación de excepcionalidad.

D4.1. Formación para la docencia *online*

Aunque es cierto que durante muchos años la Universidad ha ofrecido cursos de formación en el uso de las tecnologías digitales, la mayor parte del profesorado expresó no haberse sentido bien preparada para afrontar la docencia *online*. "La docencia práctica eso sí que para mí era imposible desde la metodología no presencial, no sé si es por incapacidad o porque... no sé, o me falta formación" (G4).

El proceso de adaptación a la docencia *online* ha sido para la mayoría uno de ensayo y error, en especial durante el primer año: "el segundo año ya sabías cosas, ya te salían" (G3). En todo caso, es innegable que la digitalización forzada por la pandemia ha derivado en una mejor preparación del profesorado, ya sea de manera autodidacta o a partir de los cursos de formación que la Universidad puso en marcha: "Es que no somos conscientes de la cantidad de cosas que hemos aprendido en poco tiempo, es que ni haciendo varios cursos de formación con innovación docente" (G4).

D4.2. Disponibilidad y funcionamiento de los medios y las herramientas para la teledocencia

La percepción docente es bastante negativa con relación al funcionamiento de las herramientas disponibles a través del campus virtual, en especial durante la primera etapa del confinamiento. El acceso masivo propiciaba que éstas no funcionaran adecuadamente.

Por otra parte, el profesorado tuvo que adaptar por su cuenta los medios de su hogar para afrontar la docencia *online*: "…inmediatamente, a las dos semanas tuve que ampliar mi tarifa de internet porque no me daba" (G4). "…comprándome una web-cam porque en mi casa yo no la utilizaba" (G1). Ya más tarde, los departamentos dotaron del material electrónico necesario a los docentes que lo solicitaron.

Al regresar a las aulas con el sistema multimodal, los medios técnicos tampoco resultaron adecuados puesto que las cámaras estaban instaladas demasiado altas, no estaban preparadas para que la pizarra se pudiera ver al completo, y los docentes no se podían mover de sitio porque se perdía el audio y la imagen.

D4.3. Resolución efectiva de problemas

El escaso apoyo institucional expresado por algunos docentes se relaciona con la falta de respuestas precisas y ágiles ante cuestiones de índole disciplinario. Los profesores desconocían cómo debían actuar ante determinadas situaciones: "¿A un alumno que está conectado, pero está ausente se le puede echar de una reunión? ¿Tiene que participar? ¿Qué se puede hacer? ¿Tienen que encender cámaras o no tienen que encender cámaras? Al principio fue un descontrol tremendo" (G3).

A pesar de las vicisitudes experimentadas por los docentes, éstos se sienten muy satisfechos con su propia capacidad de adaptación, con la colaboración entre pares y con la atención brindada por el personal de los servicios informáticos.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una de las principales conclusiones del estudio es que el profesorado no estaba preparado desde el punto de vista formativo para impartir clases *online*. Tal como señala López-Goñi (2020), la docencia vía internet no puede improvisarse, trasladar directamente a una plataforma virtual lo que se explica en el aula difícilmente funcione. La adaptación de contenidos presenciales a entornos de aprendizaje remoto constituye un proceso ambicioso que no solo implica el cambio de formato sino de narrativas –sincrónicas y asincrónicas- y vas más allá de utilizar plataformas

de docencia virtual (Martínez et al, 2021). Respecto a la docencia multimodal, ésta es considerada de manera unánime como la peor de las modalidades. Los docentes abogan por una docencia o totalmente presencial o totalmente *online*.

La Universidad, por su carácter presencial, tampoco disponía de los medios adecuados para la educación virtual (Pardo y Cobo, 2020; Pinel Martínez et al, 2021). Tanto el personal como la propia institución fueron adaptándose como pudieron a la situación excepcional sobrevenida en la que la vida universitaria en su totalidad se vio modificada (Martínez Arroyo, 2022).

La adaptación a la modalidad de enseñanza *online* supuso un aumento de la carga de trabajo docente en detrimento de otras actividades. En el caso del profesorado que tuvo que compatibilizar el teletrabajo con el cuidado de niños pequeños, esta sobrecarga derivó en una gran tensión para gestionar y delimitar los tiempos y los espacios dedicados a ambas actividades en el hogar. En general, todos los docentes manifiestan haber trabajado a horas inusuales y bajo gran estrés y cansancio (Garcés Zepeda, 2022) para poder llevar al día las tareas docentes. Salvo los profesores que no tenían asignación docente durante el confinamiento y/o que no tenían niños pequeños a su cargo, el resto vio reducido considerablemente el tiempo dedicado a la investigación. Quienes desempeñaban cargos de gestión también aluden a una carga extra de trabajo producto de las numerosas reuniones para la resolución de problemas.

A continuación, exponemos los aspectos positivos reseñados por los docentes según los tres tipos de actividades principales que estos desempeñan.

En el caso de la actividad docente, el profesorado destaca:

- el aprendizaje sobre herramientas y plataformas para la teledocencia y la digitalización de los contenidos de sus asignaturas que continúan utilizando en la actualidad como material complementario a la docencia presencial (*podcast*, videos, *PowerPoint* con audios, etc.).

- la implantación de las tutorías *online*.

– la posibilidad de impartir docencia *online* en otras universi-dades, en particular del extranjero, una vez que la mayoría ya dispone de medios técnicos para ello.

– la celebración de Comisiones de TFM en el caso de alumnado extranjero que al momento de presentar su trabajo ya ha regresado a su país de origen.

En cuanto a la actividad investigadora, los profesores valoran positivamente:

– la posibilidad de asistir a Congresos que ofrecen el formato *online*, modalidad especialmente atractiva para la conciliación laboral-familiar.

En relación a la gestión, se menciona como práctica positiva:

– la celebración de reuniones *online*, desde claustros a consejos de departamentos, comisiones y reuniones de trabajo cotidianas. Hay un consenso generalizado sobre que las reuniones *online* son más prácticas y evitan el desplazamiento, en especial en una universidad con cuatro campus. No obstante, cabe considerar que la presencialidad sigue siendo necesaria para el tratamiento de ciertos temas.

Han pasado tres años desde el comienzo de la pandemia. Las dificultades y las buenas prácticas identificadas en el ámbito universitario nos deberían llevar a reflexionar sobre si cabe diseñar un nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje híbrido que supere el binomio presencial-virtual (Pardo y Cobo, 2020; Maggio, 2021). En palabras de Martínez Arroyo (2022: 3), la pandemia "no puede asumirse como un hecho aislado que nos pasa de largo sin convertirse en una experiencia de aprendizaje".

En este sentido, y una vez que la digitalización educativa ha llegado para quedarse (García Martín y García Martín, 2021), conviene tener muy presente la reflexión que comparte una docente: "nos han puesto un escenario que nos tiene que hacer pensar hasta dónde lo presencial y hasta dónde lo digital" (G2). Y a la hora de optar por un formato u otro, o por

la combinación de ambos, cabría tener en cuenta las lecciones aprendidas desde la perspectiva del alumnado, docente e institucional.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Unidad de Innovación Docente de la UCA por la financiación del proyecto y al personal docente que participó en los grupos de discusión.

7. REFERENCIAS

Asensio-Soto, J.C. y Nagore-García, C. (2021). La aplicación del método del aula invertida en tiempos del COVID 19 mediante la utilización del sistema HYFLEX. En I. Rovira Ferrer y B. Anglès Juanpere (Coords.), Un nuevo impulso de las TIC en la docencia del Derecho (pp. 215-224). Huygens Editorial.

Bernal Santamaría, F., Iglesias-Onofrio, M. y Pérez de Guzmán, S. (2021). Digitalización de la docencia en tiempos de COVID: El punto de vista del alumnado de ciencias sociales y jurídicas de la Universidad de Cádiz. En A. Vico-Bosch, L. Vega Caro y O. Buzón-García (Coords.), Entornos virtuales para la educación en tiempos de pandemia: Perspectivas metodológicas (pp. 1272-1294). Dykinson.

Garcés Zepeda, L. B. (2022) Educar en tiempos de duelo: reflexiones sobre docencia y pandemia. DIDAC, 80, 54-61. https://doi.org/10.48102/didac.2022..80_JUL-DIC.110

García Martín, J., y García Martín, S. (2021). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia COVID-19. Revista Española De Educación Comparada, (38), 151–173. https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.27816

López Goñi, I. (2020). Docencia después de la pandemia. SEM@FORO, 69, 20.

Maggio, M. (2021). Enseñar en la universidad. Pandemia… y después. Integración y Conocimiento, 10(2), 203–217.

Martínez, J. D., Botero, L.H., Arboleda, Dayan L., y Pérez, Juan C. (2021). Programa "Libremente Creativos" como estrategia de docencia en línea en tiempo de pandemia. Información tecnológica, 32(4), 13-22.

Martínez Arroyo, A. (2022) Docencia universitaria y pandemia. Experiencias, significados y prospectivas. DIDAC, 80, 2-4. https://doi.org/10.48102/didac.2022..80_JUL-DIC.108

Pardo Kuklinski, H. y Cobo, C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Outliers School.

Pinel Martínez, C., Pérez Esteban, M.D., Carrión Martínez, J.J. y Fernández Martínez, M (2021). Importancia de la resiliencia docente frente al covid-19. Cambios en el sistema educativo y satisfacción docente frente a la educación virtual. En A. Vico-Bosch, L. Vega Caro y O. Buzón-García (Coords.), Entornos virtuales para la educación en tiempos de pandemia: Perspectivas metodológicas (pp. 1553-1571). Dykinson.

Ramos-Pla, A. y Flores Alarcia, O. (2021). La docencia universitaria en línea durante la pandemia. Percepción de los estudiantes. En A. Espart Herrero (Coord.), Salud, educación y conectividad (pp. 15-23). Dykinson.

Sales, D., Cuevas-Cerveró, A. y Gómez-Hernández, J.A. (2020). Perspectivas sobre la competencia informacional y digital de estudiantes y docentes de Ciencias Sociales antes y durante el confinamiento por la Covid-19. Profesional De La información, 29(4), 1-21.

Solanes Giralt, M.M. (2021). Contribución de la herramienta de videoconferencia Blackboard collaborate para adaptar la docencia con metodología de aula invertida de presencial a virtual, a causa de la pandemia. En I. Rovira Ferrer y B. Anglès Juanpere (Coords.), Un nuevo impulso de las TIC en la docencia del Derecho. (pp. 33-45). Huygens Editorial.

EL USO DE METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS EN TRABAJO SOCIAL: FORTALECIENDO LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES MEDIANTE EL USO DEL FLIPPED CLASSROOM Y EL PODCAST

LORENA VALENZUELA-VELA
Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales
Universidad de Granada

MARÍA PILAR TUDELA VÁZQUEZ
Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales
Universidad de Granada

ANA ALCÁZAR-CAMPOS
Departamento de Trabajo Social y Servicios Sociales
Universidad de Granada

1. INTRODUCCIÓN

Como docentes del Grado de Trabajo Social de la Universidad de Granada nos enfrentamos al reto de formar profesionales competentes capaces de enfrentar la complejidad social actual, con la mejor preparación profesional a nivel técnico y ético, acorde a los estándares establecidos por organismos nacionales e internacionales profesionales. Según el último informe FOESSA (2022) encontramos que en el período de 2018 a 2022 ha habido un aumento de "dos millones de personas afectadas por una acumulación de problemas sociales que pone seriamente en cuestión su participación en el conjunto de la sociedad" (pág. 602). Todo ello sitúa la formación de trabajadoras y trabajadores sociales en un momento crítico que a día hoy se expresa en un aumento exponencial de la exclusión social, destacando las situaciones de exclusión más severas. Esto significa fortalecer y aumentar las oportunidades formativas para que el estudiantado pueda adquirir las herramientas necesarias que les

permita desarrollar su labor profesional "con la excelencia técnica requerida, pero en profunda convergencia con la concepción humanista fundamental de servicio a la sociedad que es visto como parte constitutiva de su rol" (Neira, 2016: 4). Este es el contexto en el que se enmarca el Proyecto de Innovación Docente "Encuentros profesionales digitales. Fortaleciendo las competencias profesionales en Trabajo Social mediante el uso de las metodologías Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y *Blended Learning* (aprendizaje híbrido)"[16], recientemente concedido por la Universidad de Granada, y en proceso de implementación. A través del cual se pretende capacitar al alumnado para profundizar en las implicaciones éticas de la profesión y el rol que desempeña el trabajo social y sus profesionales en la sociedad actual, entendiendo la diversidad social intrínseca de su campo de acción, así como los diferentes colectivos para quienes se trabaja. Además, propone fortalecer las competencias profesionales del alumnado a través de la implementación de las metodologías de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y *Blended Learning* (aprendizaje híbrido-semipresencial), desarrolladas con el diseño seminarios invertidos (*flipped classroom*) así como la producción y digitalización de podcast sobre los ámbitos y experiencias profesionales del trabajo social. Por último, busca dotar al profesorado de competencias para diseñar, organizar, gestionar e implementar la docencia, y desarrollar prácticas innovadoras, integrándolas en la docencia habitual como un proceso continuado de mejora. Como su propio nombre indica, en el mismo nos basamos en dos metodologías docentes, el Aprendizaje Basado en Problemas y el *Blended Learning*, para intentar acercar nuestros contenidos a la práctica profesional del Trabajo Social. De esta forma, queremos poner en común cuáles serían los fundamentos que nos guían, la propuesta metodológica que hacemos y en qué medida el uso de estas metodologías beneficia al alumnado.

El Grado de Trabajo Social es una carrera de orientación práctica, tanto en su sentido profesional como de investigación aplicada, dedicada a la promoción del cambio y el desarrollo social. Por ello en el Plan de

[16] Proyecto (22-131) financiado a través del Plan de Formación e Innovación Docente 2022-2023 por la Unidad de Calidad, Innovación Docente y Prospectiva de la Universidad de Granada. Coordinado por María Pilar Tudela-Vázquez y Ana Alcázar Campos.

Estudios se incluyen un total de 30 créditos distribuidos en dos semestres dedicados a prácticas en organizaciones sociales externas como asignatura troncal de 4º curso. El objetivo principal del período de prácticas es garantizar la formación de los y las futuras trabajadoras sociales en los distintos ámbitos profesionales, facilitándoles la realización de actividades de aplicación de los conocimientos aportados desde las diversas disciplinas científicas a situaciones concretas en el ejercicio profesional y en contextos prácticos reales. Al mismo tiempo, hemos detectado dos cuestiones a las que pretendemos contribuir a dar respuesta. La primera, una deficiencia a nivel de metodología docente durante los tres cursos previos al curso de las prácticas externas que contribuya a conectar al estudiantado con la realidad social y profesional en la que se van a introducir en el último curso. El alto número de alumnado por grupo y ciertas inercias docentes han condicionado la necesidad de alternativas metodológicas pedagógicas que ofrezcan al alumnado herramientas acordes con las nuevas competencias y capacidades a adquirir en su formación, tanto académicas como personales. En segundo lugar, por parte del alumnado existe una carencia en la adquisición de habilidades profesionales, especialmente de orientación ética, vinculadas a la comprensión de la profesión, los campos de acción profesional, así como, de los colectivos sujetos de intervención social. En concreto, nos encontramos con que es necesario aumentar y enriquecer los momentos formativos en las asignaturas previas a las prácticas externas, que acerquen al estudiantado a la realidad social y profesional del contexto actual de manera progresiva y acompañada.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este artículo se basa en la necesidad de contribuir en la reflexión conjunta acerca de cómo podemos innovar en nuestra práctica docente en el ámbito del Trabajo Social a través de metodologías que capaciten al alumnado para profundizar en las implicaciones éticas de la profesión y el rol que desempeña el trabajo social y sus profesionales en la sociedad actual. Para ello, proponemos dos objetivos más específicos:

1. Compartir la propuesta metodológica recogida en el proyecto de innovación presentado a partir de la exposición de un recorrido formativo que pensamos puede fortalecer la capacidad del alumnado para relacionar los aprendizajes teóricos de una asignatura con problemáticas reales que hoy en día enfrentan los y las profesionales del Trabajo Social.
2. Describir cuáles serían los fundamentos que guían dicha propuesta metodológica y más concretamente, detenernos en las herramientas de seminario invertido y diseño y grabación de podcast como elementos que facilitan una relación innovadora con los contenidos de las asignaturas.

3. METODOLOGÍA

La propuesta metodológica planteada en el proyecto que nos encontramos llevando a cabo, atiende a la necesidad de seguir un itinerario de formación transversal que se inserte en las asignaturas troncales y optativas de los tres primeros años de formación en el Grado de Trabajo Social, de manera que la vinculación teórico práctica se desarrolle de forma progresiva en su complejidad. El planteamiento que guía dicho itinerario consiste en que fortalecer la oferta teórico práctica a partir de problemas y experiencias profesionales va a permitir reducir la brecha entre los primeros años de formación del grado y el cuarto año, dedicado a la inmersión práctica en el contexto profesional. La estrategia pedagógica se basa en modelos de aprendizaje híbrido (*blended learning*) cuyos componentes principales son: a) Parte de la experiencia educativa se proporciona online, así al estudiantado se le ofrece control sobre tiempo, lugar, la ruta o ritmo de aprendizaje. b) Parte de la experiencia educativa ocurre en la Universidad. c) Estos elementos se integran en una "ruta de aprendizaje" planificada, coordinada por las docentes, diseñada para que sea una experiencia educativa equilibrada.

En este proyecto proponemos la puesta en marcha de al menos 6 Seminarios Invertidos en donde el alumnado adquirirá competencias y habilidades profesionales a través de experiencias profesionales presentadas a partir de la grabación de al menos 4 programas de radio digital

(podcasts) y desarrollados en torno a los siguientes ejes: 1) Construcción de la identidad profesional 2) Competencia emocional, resolución de conflictos y trabajo en equipo 3) Escenarios y ámbitos profesionales del trabajo social 4) Otredad, Géneros y Diversidad 5) Experiencias innovadoras en Trabajo Social.

Concretamente, proponemos realizar dichos materiales audiovisuales para las siguientes asignaturas del Grado, impartidas tanto en el primero como en el segundo semestre:

- Introducción a los modelos de Trabajo Social (primer curso, obligatoria), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: Establecer relaciones profesionales para identificar la forma más adecuada de intervención.

- Política Social I (primer curso, obligatoria), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: Trabajar de manera eficaz dentro de sistemas, redes y equipos interdisciplinares y multiorganizacionales con el propósito de colaborar en el establecimiento de fines, objetivos y tiempo de duración de los mismos contribuyendo igualmente a abordar de manera constructiva los posibles desacuerdos existentes.

- Servicios Sociales II (segundo curso, obligatoria), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: apoyar el desarrollo de redes para hacer frente a las necesidades y trabajar a favor de los resultados planificados examinando con las personas las redes de apoyo a las que puedan acceder y desarrollar.

- Perspectivas Feministas y Relaciones de Género (segundo curso, obligatoria) cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: intervenir con personas, familias, grupos, organizaciones y comunidades para ayudarles a tomar decisiones bien fundamentadas acerca de sus necesidades, circunstancias, riesgos, opciones preferentes y recursos.

- Política Social II (tercer curso, obligatoria), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: Investigar, analizar, evaluar y utilizar el conocimiento actual de las mejores prácticas del trabajo social para revisar y actualizar los propios conocimientos sobre los marcos de trabajo.

- Investigación, diagnóstico y Evaluación en Trabajo Social (tercer curso, obligatoria), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: analizar y sistematizar la información que proporciona el trabajo cotidiano como soporte para revisar y mejorar las estrategias profesionales que deben dar respuesta a las situaciones sociales emergentes.

- Fundamentos del Trabajo Social en el Ciclo Vital (tercer curso, obligatoria), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: interactuar con personas, familias, grupos, organizaciones y comunidades para conseguir cambios, promocionar el desarrollo de los mismos y mejorar las condiciones de vida a través de la utilización de los métodos y modelos de Trabajo Social.

- Perspectiva de Género aplicada a la Práctica del Trabajo Social, (tercer curso, optativa), cuya guía docente está diseñada para el desarrollo de competencias específicas como: ser capaz de detectar y analizar situaciones de desigualdad debidas al género, para abordarlas en cada una de nuestras intervenciones.

Utilizaremos la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), donde el alumnado pondrá en práctica y demostrará lo aprendido en estos Seminarios, al tiempo que se abordan las cuestiones más relevantes del Caso Práctico trabajado. Dicha propuesta metodológica desarrollada en el ámbito de la medicina en Canadá en torno a los 60s, parte de una crítica a las metodologías de aprendizaje pasivo para proponer fórmulas de aprendizaje en donde los conocimientos teóricos fueran presentados a partir de problemas de la vida real. Según Restrepo (2005) para llevar a cabo dicha metodología es necesario implementar las siguientes fases 1) lectura de un problema, 2) realizar lluvia de ideas y generar hipótesis 3) identificación de objetivos de aprendizaje 4) lectura

e investigación individual preparatoria para la justificación final 5) discusión final de resultado.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN[17]

Una vez presentada la propuesta metodológica del Proyecto de Innovación Docente "Encuentros profesionales digitales. Fortaleciendo las competencias profesionales en Trabajo Social mediante el uso de las metodologías Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y *Blended Learning* (aprendizaje híbrido)", nos detendremos en los fundamentos de las dos herramientas metodológicas principales en las que nos basamos: *Flipped Classroom* (clase invertida) y la Radio Podcast.

4.1. Flipped Classroom

La metodología de la clase inversa o *flipped classroom* ha cambiado la forma de entender la docencia. Según Terol et al. (2019: 183) "aprovechando mucho mejor los tiempos que compartimos en el aula y distribuyendo de manera óptima el trabajo fuera de ella.

La clase invertida está basada en una filosofía y práctica educativa que sitúa al estudiantado y no al o la docente en el centro del proceso de aprendizaje. Sin embargo, tal y como plantea Lancaster (2013) no existe una única forma de utilizar esta metodología. Lo que sí tienen en común los diferentes recursos utilizados es que el estudiantado debe trabajar previamente una información facilitada por el o la docente. Esto requiere modificar la forma en la que se da este aprendizaje, contando con distintos modelos propuestos.

Por ejemplo, la red *Flipped Learning Network* (FLN) recoge cuatro elementos básicos para esta metodología (Hamdan et al., 2013): *Flexible environment, Learning culture* (cambio del rol del profesorado), *Intentional content* (para fomentar la participación del alumnado) y *Professional educator* (preparación profesional).

[17] De acuerdo a las características del proyecto y con el propósito de facilitar la compresión de la misma, proponemos presentar de forma conjunta los resultados y la discusión.

Otro ejemplo, estaría en la propuesta de Bergmann y Sams (2012) que ellos basan en diferentes elementos, a saber, el incremento de la interacción entre el alumnado, fomentar la adquisición de responsabilidad del o la estudiante en su propio aprendizaje, la transformación del profesorado en un agente que guía el proceso, la creación y el uso de espacios virtuales de almacenamiento de contenidos y la existencia de aulas donde el alumnado realice actividades de aprendizaje.

Siguiendo a Angelini (2012) la metodología *flipteachin*g sirve de plataforma para mejorar la adquisición y la práctica de unos modelos pedagógicos más conscientes con las exigencias curriculares actuales. Representa un modelo abierto y participativo, innovador en el campo de la investigación y la docencia, que subvierte el modelo tradicional de enseñanza aprendizaje y modifica los roles asignados tradicionalmente a las figuras tanto del profesorado como del alumnado. En este caso la presencia de la tecnología es de vital importancia. Ya que el alumnado accede de manera independiente al contenido, pero no relega la figura del o la docente a un lugar secundario, sino que, más bien, se presenta como un modelo conciliador entre el sistema presencial y las herramientas virtuales. El trabajo del o la docente se amplía en sus posibilidades creativas, no se conciben solamente como facilitadores/as de información, sino que crean los medios, diseñan las estrategias y los tutoriales, administran los sistemas de información, orientan y asesoran al alumnado continuamente. Con ello se está logrando potenciar redes de aprendizaje y el aula se convierte en un espacio dinámico, donde se interactúa y se debate en relación con el material previamente visionado (Goñi, 2012).

En base a la literatura producida sobre el diseño de aprendizaje semipresencial recogemos la aportación de los autores Graham y Robison (2007), quienes definen las cuatro características fundamentales propias de entornos de aprendizaje online eficaces y útiles para ayudar a identificar mejoras en las modalidades pedagógicas semipresenciales: (1) compromiso activo, (2) participación en grupos, (3) interacción frecuente y *feedback*, y (4) conexiones con contextos del mundo real. Así mismo, Owston et al. (2019) analizan cuatro modelos "rediseñados" partiendo de la combinación de (a) clases presenciales, (b) sesiones online

y (c) seminarios en grupos reducidos, de 25 estudiantes aprox. Entre los modelos que analizan proponen aquel que consideramos que mejor se ajusta a nuestra propuesta, denominado *Blend CLHT*, ya que, combina clases presenciales de 2 horas impartidas cara a cara por el/la docente y participación en seminarios híbridos que se alternan entre cara a cara y en línea a través de *Moodle*.

4.2. La Radio Podcast como herramienta en la Docencia.

Las experiencias y problemáticas a resolver se presentarán en formato digital a partir de la grabación de una entrevista individual o grupal, dependiendo de la temática o ámbito identificado. Las entrevistas serán realizadas con el apoyo técnico de *RadioLab*, un proyecto de *MediaLab UGR* que consiste en una radio digital universitaria experimental con los medios disponibles para la grabación de programas radiofónicos en formato digital.

Estos contenidos estarán a disposición del alumnado en formato podcast acompañados de lecturas complementarias y guion de trabajo para facilitar la preparación y reflexión individual de la experiencia compartida favoreciendo la capacidad de fundamentar opiniones y decisiones profesionales. Señalamos que la transversalidad de las experiencias reflejadas en los programas de radio permitirá su uso para más de una asignatura por lo que la adaptación a los contenidos se hará a partir de los materiales de trabajo diseñados por cada docente. Los materiales de trabajo se depositarán en *Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia* (PRADO) organizados en base a las asignaturas correspondientes. Una vez en el aula se trabajará a partir de lo analizado en casa hacia la resolución de los problemas y dilemas planteados, proponiendo la resolución de problemas de diversos grados de complejidad y aplicados en diferentes contextos asociados a la práctica profesional.

El término podcast, puede definirse, como “la creación de contenido en audio o video usando dispositivos en mp3” (Morris y Tomasi, 2017 citados en Hernández, et al, 2019: 205). Es decir, es un contenido sonoro grabado, el cual puede ser con-sultado a la carta en cualquier momento tras su emisión o alojamiento en el servi-dor. Todo ello, permite a los y las usuarios/as la búsqueda, escucha y descarga asincrónica a través de

la web por medio de dispositivos móviles (Quintana et al, 2017). Por último, como propone Figueroa (2019) es importante señalar que la palabra podcast, se refiere no solo al archivo de audio, sino al programa que se emite en este formato, es decir, "un programa grabado en formato de audio o como un archivo de audio que se distribuye mediante internet, ya que está alojado en una plataforma o repositorio y que puede ser escuchado de forma asíncrona.

El uso del podcast como herramienta docente es una alternativa a las TIC frente a las herramientas educativas más tradicionales, vinculada a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Fernández et al, 2009; Hernández, et al, 2019; O'Bannon et al, 2011). Se trata de un recurso que permite aprender y enseñar en diversos contextos, con distintos objetivos, sobre temáticas diversas (Figueroa, 2019; Popova y Edirisingha, 2010).

Su uso en el contexto de la Educación Superior se ha visto favorecido por tres circunstancias fundamentales: la importante implantación de Internet, la facilidad de acceso a software destinado a la creación y edición digital de archivos de audio y vídeo, y la creciente implantación de dispositivos móviles (iPod, MP3, PDA, smartphones, etc.) (Piñeiro y Costa, 2011).

Siguiendo la investigación de Quintana et al (2017), debido a la creciente oferta de contenidos digitales, la universidad ha encontrado en el podcasting una nueva forma de difusión de contenidos para los y las estudiantes quienes hacen una evaluación positiva del uso de esta herramienta. Contreras y Eguia (2009) comparten que el uso de podcast es de total interés para el estudiantado, dado que se ajusta a las nuevas tecnologías y al aprovechamiento del tiempo: "los estudiantes reconocen al podcast, como vehículo para la revisión de contenidos, así como una alternativa al aprendizaje" (p. 144). Se trata de una herramienta, que como refiere Borges (2009), permite que los/las estudiantes se impliquen e involucren activamente en su aprendizaje; puedan tener experiencias que desarrollen habilidades, de análisis, selección y difusión de contenidos; así como, el desarrollo de su autogestión, ya que, al poder escucharse en cualquier momento y lugar, puede elegir el mejor momento y adaptarse su uso a su estilo de estudio. En la misma línea, los

resultados obtenidos en la reciente investigación llevada a cabo en la Universidad de la Laguna (Hernández, et al, 2019) muestran, por lo general, que ha habido una satisfacción general por parte del alumnado en relación a experiencias de podcasting en el aula de diferentes grados (Pedagogía y Turismo).

Todo ello refleja que el uso de esta metodología influye en una mejor relación entre estudiantes, además de ofrecerles una herramienta útil para avanzar en su carrera académica e intentar sacar al alumnado de la zona de confort tradicional que puede ofrecer la clase magistral, así como, produce una mayor atracción de los/as estudiantes por los contenidos de la asignatura o el fomento de su imaginación (Piñeiro y Costa, 2011). La posibilidad de contar con una gran cantidad de material para escuchar y la amplia disponibilidad de estos hace que se adapten a los intereses personales de cada alumno/a (Ramos y Caurcel, 2011).

5. CONCLUSIONES

En el proyecto de innovación docente que presentamos en general, y en este texto, en particular, apostamos por el uso del podcast y de la clase invertida como herramientas pedagógicas, de tal manera que su empleo en diversas asignaturas (algunas eminentemente teóricas) pueda servir de ayuda a los y las estudiantes del Grado de Trabajo Social.

Tal y como venimos señalando, se trata de un proyecto que se encuentra actualmente en fase de implementación. Por esta razón queremos dedicar este apartado a presentar algunas de las reflexiones que nos han llevado a su diseño en tanto que propuesta innovadora para aplicar en el ámbito que nos compete.

Una de estas reflexiones se refiere a la importancia de actualizar las herramientas metodológicas docentes que nos permitan desarrollar nuevos enfoques en la enseñanza encaminados hacia la adaptación de los contenidos no sólo a la convulsa realidad social que vivimos, sino también a las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje desarrolladas en entornos virtuales. Consideramos que la potenciación de propuestas basadas en *e-learning*, supone una oportunidad de uso de modelos de enseñanza activa centrado en el estudiante que promueven un ritmo de aprendizaje

dinámico, flexible e inclusivo. De esta manera, algunos de los resultados concretos que esperamos obtener se refieren a: 1) Fomentar la creatividad y el pensamiento crítico del alumnado; 2) Capacitar al alumnado para el aprendizaje autónomo con la puesta en práctica del método de aprendizaje basado en problemas (ABP) y los seminarios invertidos; 3) Promover la participación, confianza y colaboración del alumnado en sus trabajos.

Por otro lado, en el contexto de emergencia social y de necesidad de reconstrucción del actual Estado de Bienestar, es imperativo reflexionar sobre nuestra labor docente hacia la formación de trabajadores y trabajadoras sociales competentes a nivel ético y profesional. A través de este proyecto queremos fortalecer las competencias que resultan imprescindibles en el ejercicio profesional del Trabajo Social. Para ello incluimos espacios de reflexión y aprendizaje a partir de experiencias profesionales que aterrizan en nuestro contexto social, político y económico y señalan las dificultades y oportunidades profesionales. De esta manera proponemos acercar nuestras aulas y alumnado a la calle, allí donde se encuentran comunidades, familias y profesionales, entre otros agentes sociales claves en el campo de la intervención social. Esperamos, por tanto, que esta intervención en innovación docente permita: 1) Crear nuevos espacios para la participación de profesionales del Trabajo Social en el ámbito académico.2) Fomentar que el alumnado entienda el rol profesional de trabajo social desde una perspectiva ética; 3) Fortalecer las relaciones a través del intercambio entre el ámbito académico y el profesional.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alcázar-Campos, A. (2016). “Primeras aproximaciones al uso de la metodología de la Clase Invertida en Trabajo Social”. Revista Educativa Hekademos, 21 (IX), 83-91.

Angelini, L. (2012). “Integración de modelos pedagógicos en la formación de profesorado: La clase invertida y la simulación y juego”. Revista de Investigación en Educación, 10 (1), 76- 87.

Balbás Gómez, F. (2014). La "Flipped Classroom" como recurso metodológico aplicado a la docencia de Expresión Gráfica de 4º de ESO. Suárez R. (Dir.). Trabajo Fin de Máster. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. ISTE.

Borges, F. (2009). Profcast: aprender y enseñar con podcast. Cataluña: UOC.

Carlassare, A. y García, M. (2021). "Trabajo Social y Agenda 2030, respuestas para la transformación social". Servicios sociales y política social, (125), 23-34.

Cobo Romaní, C. y Pardo Kulinski, H. (2007). Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food. Barcelona: Universitat de Vic.

Contreras, R y Eguia, J. (2009). "Contenidos de aprendizaje para estudiantes de diseño en podcast". Cuadernos de Documentación Multimedia, 20, (1), 139-148.

Escribano, A. (2008). "Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas". En A. Escribano y Á. Del Valle (Coords.), El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en educación superior (pp. 71-90). Madrid: Narcea.

Federación Internacional de Trabajadores Sociales. "El Trabajo Social y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas". International Federation of Social Workers, April, 2021. Consultado en: https://www.ifsw.org/el-trabajo-social-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-de-la-organizacion-de-las-naciones-unidas/

Fernández, V.; Simo, P. y Sallan, J. M. (2009). "Podcasting: A new technological tool to facilitate good practice in higher education". Computers & Education, 53(2), 385–392.

Figueroa, C. (2019). Percepción de los estudiantes de una universidad pública de Lima respecto del podcast como herramienta de aprendizaje. Revista Estudios en Educación, 2 (3).

Fundación FOESSA. (2022). Evolución de la cohesión social y consecuencias de la Covid-19 en España. Madrid: Fundación FOESSA.

Goñi González, E. (2012). Aplicación del Método Flipteaching en la Enseñanza. Chocarro R. (Dir.). Trabajo Fin de Máster, Pamplona: Universidad de Navarra. Disponible en: http://bit.ly/1nWwVO2, Consultado el 20-02-2015.

Graham, C. R., y Robison, R. (2007). “Realizing the transformational potential of blended learning: Comparing cases of transforming blends and enhancing blends in higher education”. Blended learning: Research perspectives, 83-110.

Hamdan, N.; McKnight, P.; McKnight, K. y Arfstrom, K. M. (2013). The Flipped Learning Model: A white paper based on the literature review titled a review of Flipped Learning. New York, NY: Flipped Learning Network.

Hernández, M.; Mendoza, J. y Martín, F. J. (2019). “El uso del podcast como herramienta educativa: la experiencia en la Universidad de La Laguna”. RIULL. Repositorio Institucional de la Universidad de La Laguna.

Jiménez Muñoz, A. J. (2013). “Auge y caída de la clase al revés: ¿lecciones aprendidas?”. En VV.AA. Actas VIII Congreso Estatal de Escuelas Oficiales de Idiomas. (1-15). Oviedo. Disponible en: https://goo.gl/293KQB, Consultado el 10-01-2015

Lancaster, S. J. (2013). “The Flipped Lecture”. New Directions, 9 (1), 28-32.

Neira, A. (2016). “Estudio de casos” y “Aprendizaje-servicio”: Estrategias de innovación pedagógica integradas al currículo de formación en Trabajo social”. En: Respuestas transdisciplinares en una sociedad global: aportaciones desde el Trabajo Social. Universidad de La Rioja.

O’Bannon, B.; Lubke, J.; Beard, J. y Britt, V. (2011). “Using podcasts to replace lecture: Effects on student achievement”. Computers & Education, 57(3), 1885–1892.

O'Flaherty, J. y Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. The Internet and Higher Education, 25, pp. 85–95.

Owston, R., York, D. N., y Malhotra, T. (2019). “Blended learning in large enrolment courses: Student perceptions across four different instructional models”. Australasian Journal of Educational Technology, 35(5), 29-45.

Piñeiro-Otero, T. y Costa, C. (2011). “Potencialidad del podcast como herramienta educativa para la enseñanza universitaria”. Revista Eticanet, 11.

Popova, A. y Edirisingha, P. (2010). “How can podcasts support engaging students in learning activities? Procedia”. Social and Behavioral Science s(2), 5034-5038.

Quintana, B.; Parra, C. y Riaño, J. (2017). “El podcast como herramienta para la innovación en espacios de comunicación universitarios”. Anagramas. 15 (30), 81-100.

Ramos, A.M. y Caurcel, M.J. (2011). “Los podcast como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la universidad”. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 15 (1).

Raya Díez, E. y Caparrós Civera, N. (2014). “Acompañamiento como metodología de Trabajo Social en tiempos de cólera”. Cuadernos de Trabajo Social, 27 (1), pp. 81-91.

Sein-Echaluce Lacleta, M.L.; Fidalgo Blanco, A. y García Peñalvo, F. (2015). “Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento”. En VV.AA. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (464-468). Salamanca. Disponible en: http://hdl.handle.net/10366/126798. Consultado el 25-06-2016

Terol, R.; Alonso, N. y Pareja M. (2019). “La utilización del podcast como herramienta pedagógica. Caso de estudio de la asignatura Teoría y Ecología de los Medios Audiovisuales”. In-Red. V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red.

INTRODUCCIÓN DE UNA PROPUESTA DOCENTE MEDIANTE LA METODOLOGÍA EDUCATIVA APRENDIZAJE SERVICIO EN LA ASIGNATURA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA EDUCACIÓN SOCIAL

JUAN RODRÍGUEZ-MEDINA
Universidad de León

FABIO GARCÍA-HERAS
Universidad de León

JORGE GUTIÉRREZ-ARROYO
Universidad de León

1. INTRODUCCIÓN

Según las estadísticas del Ministerio de Universidades en España en torno a 1.300.000 personas cursan enseñanzas universitarias en las diferentes ramas del conocimiento (Subdirección General de Actividad Universitaria Investigadora de la Secretaría General de Universidades, 2019). Esta no deja de ser una cifra irrisoria comparada con el número de alumnos y alumnas más allá de la enseñanza superior reglada y no reglada. De cualquier manera, toda esta heterogénea masa de estudiantes comparte, junto a su esfuerzo por aprender, la figura del docente como guía principal en este proceso.

En torno a 125.000 personas desarrollan estas labores de enseñanza dentro de las universidades españolas (Subdirección General de Actividad Universitaria Investigadora de la Secretaría General de Universidades, 2019). Los diferentes caminos que les habilitan para la realización de estas tareas no siempre tienen en cuenta la importancia del desarrollo de sus competencias docentes comprometiendo, en gran medida, su calidad como profesionales de la enseñanza (Fondón et al., 2010).

Más allá de la mera transmisión de contenido dentro de estas competencias específicas del profesorado se encuentra la facilitación del proceso de enseñanza-aprendizaje y para ello es fundamental conocer y saber utilizar las diferentes metodologías docentes.

1.1. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA

Las metodologías o modelos educativos son estructuras formales por las que se guía la enseñanza. Sea cual sea el contenido, estas metodologías se centran tanto en la asimilación de contenidos como en el desarrollo de la capacidad de pensamiento abierto del alumnado (Davini, 2008). Es precisamente esta búsqueda de amplitud de horizontes la que justifica la introducción, de un tiempo a esta parte, de metodologías activas en las que el estudiante juegue un papel responsable dentro de su propio proceso de aprendizaje en comunicación con el resto de estudiantes, el profesorado, el material didáctico y el medio. En cuanto a la asimilación de contenidos existe una marcada evolución de sistemas tradicionales basados en los objetivos de aprendizaje hacia otros modelos basados en la subordinación de los contendido curriculares a las competencias adquiridas por el alumnado (March, 2006). En esta nueva situación los métodos de enseñanza pasar de estar focalizados sobre el profesorado a estar centrados en la búsqueda de situaciones de aprendizaje contextualizadas, complejas y focalizadas por parte de los propios estudiantes.

Dado que establecer clasificaciones en este contexto no es una tarea fácil (González, 2012) a continuación se presentan algunos ejemplos de las principales metodologías activas para la formación de competencias (González, 2012; March, 2006):

- Aprendizaje Basado en Problemas: Partiendo de un problema los alumnos en pequeños grupos aprenden, de manera ordenada y coordinada a buscar la información que necesita para comprender el problema y obtener una solución. El profesor actúa como un experto que plantea el problema, asesora, supervisa, juzga, tutoriza y guía el aprendizaje.
- Aprendizaje Orientado a Proyectos: En esta metodología un proyecto o programa de intervención profesional articula las

actividades formativas que los alumnos desarrollan a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos mientras que el profesor actúa como experto, tutor, recurso de apoyo y evaluador.

– Aprendizaje Cooperativo: Estrategia de aprendizaje en la que, divididos en pequeños grupos los estudiantes trabajan y son evaluados en función de su productividad. En este enfoque interactivo los alumnos son responsables de su aprendizaje y el de sus compañeros mientras que el profesor supervisa el proceso y ayuda a resolver situaciones problemáticas.

– Contrato de Aprendizaje: Por medio de un diálogo entre el profesor y el alumnado se establece un acuerdo que queda reflejado en un contrato bilateral. Ese acuerdo surge del intercambio de opiniones y en el se establece la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo. El papel del profesorado pasa por definir objetivos y determinar secuencias de tareas.

– Estudio de Caso: Partiendo de una determinada situación profesional el alumnado realiza un análisis con el fin de llegar a una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda eficaz de soluciones. El análisis ha de ser intensivo, profundo, consciente y completo y el profesor además de plantea la situación inicial en particular, plantea la alternativa de soluciones y guía la discusión y la reflexión.

– Simulación: Esta técnica inmersiva parte de la reproducción de acontecimiento que no están accesibles a los estudiantes a pesar de que su experimentación es fundamental en su futuro profesional. El profesorado establece las bases de la simulación, maneja e interroga sobre la situación.

– Aprendizaje acción: A través de la exposición por parte del alumnado de los proyectos, problemas o dificultades que encuentran en su entorno se realizan reflexiones y propuestas de acción guiadas por parte del profesorado.

A pesar de sus características diferenciadoras los diferentes modelos didácticos de enseñanza existentes son complementarios. Estos no dejan de ser herramientas perfectamente válidas que el decente debe escoger atendiendo a su grado de adecuación en cada momento en particular. Una determinada metodología será buena o mala en función de (Fortea Bagán, 2019):

- Los resultados de aprendizaje u objetivos previstos.
- Las características del estudiante, el perfil del docente y las particularidades de la materia objeto de estudio.
- Las condiciones físicas, materiales y temporales.

Dado que no es frecuente encontrar situaciones en las que todos estos factores a tener en cuenta permanezcan invariables la mejor opción suele ser, en realidad, una combinación de metodologías.

1.2. Aprendizaje-servicio

Dentro de todas estas metodologías activas para la formación de competencias existen variantes particulares de mayor o menos envergadura. En particular dentro del aprendizaje por proyectos se han descrito ejemplo de otras metodologías novedosas que, en cierta forma, son utilizadas como variantes (Fortea Bagán, 2019):

- Aprendizaje basado en el entorno: Con el objetivo de dar respuesta o solución a un problema real dentro de una determinada institución o contexto en particular se trabaja sobre la base de un proyecto.
- Aprendizaje basado en la investigación: Tomando el rol de un investigador, los alumnos deben poner en marcha una actividad de búsqueda y descubrimiento basada en un determinado proyecto
- Aprendizaje servicio: Esta metodología pedagógica se basada en una experiencia solidaria en la que estudiantes, profesorado y, por lo general, miembros de una institución u organización que presta un servicio social trabajan juntos para satisfacer una

necesidad de una comunidad a la vez que se desarrollan las competencias específicamente académicas. De esta manera, el aprendizaje del alumnado de produce de una manera realista y contextualizada mientras se desarrolla su responsabilidad social.

En la última metodología descrita, el aprendizaje servicio, se genera de una manera orgánica un círculo virtuoso entre el aprendizaje, que al mismo tiempo que se produce aporta calidad al servicio en que se desarrolla y el servicio, que otorga un sentido al aprendizaje en sí mismo (Batlle, 2020). En esta misma línea, es fundamental separar esta metodología de enseñanza de otro tipo de propuestas o iniciativas con clara intencionalidad solidaria como el voluntariado (en el que el impacto educativo es cuestionable) de la misma manera que es necesario establecer una frontera conceptual con otro tipo de experiencias como el prácticum (con un escaso impacto solidario) (Rodríguez Gallego, 2014).

El aprendizaje servicio ha demostrado generar un gran impacto favorecedor en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de los contextos universitarios, especialmente en los casos en que el alumnado se encuentra altamente motivado. En esta etapa educativa el alumnado está ya inmerso o cerca de adentrarse en el contexto laboral particular de su profesión y este hecho sumado a que una de las claves extraídas del proceso Bolonia es la importancia de la apertura de la universidad, como institución, a la sociedad favorece y hace realimente útil su aplicación (Campo, 2010).

Se han descrito experiencias en contextos universitarios tanto desde el punto de vista de la investigación como de la aplicación práctica en la docencia por todos los rincones del mundo. En el ámbito iberoamericano, destaca un gran desarrollo teórico y metodológico de este enfoque, con la puesta en marcha de este tipo de experiencias siendo Argentina uno de los principales motores en esta temática con la puesta en marcha del Centro Latinoamericano de Aprendizaje Servicio Solidario. Este centro estableció las bases de la creación en 2005 de la Red Iberoamericana de Aprendizaje y Servicio Solidario, conformada por asociaciones y entidades de Latinoamérica, Estados Unidos y España. En Europa, tanto la alemana *Lernen durch Engagement* como la veterana organización holandesa *Movisie* destacan por su contribución hacia la

reconversión de prácticas de voluntariado en experiencias de aprendizaje servicio. En España se ha creado una Red Española de Aprendizaje-Servicio y en los últimos años se han desarrollado experiencias en universidades de todo el territorio nacional y en contextos académicos tan dispares como derecho, psicología o educación física (Rodríguez Gallego, 2014).

Particularmente en este último contexto, la educación física, por su facilidad de puesta en práctica y su carácter eminentemente práctico se han descrito experiencias favorecedoras centradas en los siguientes aspectos (Capella-Peris et al., 2014):

- Aspectos genéricos: El reconocimiento del valor de la práctica destaca como uno de los aprendizajes y desarrollos globales del ámbito académico. La mayor formación práctica es recibida por el alumnado como un complemente necesario a la formación curricular básica. La práctica ligada a la formación teórica que reciben es, en opinión del propio alumnado, lo que mejor prepara para afrontar casos reales en el aula dotándoles el aprendizaje servicio de nueva información útil. Además, este tipo de experiencias prácticas favorecen la consecución de otros dos aspectos generales importantes como son la toma de contacto con la realidad y mejora de su formación. El aprendizaje servicio posibilita experimentar los fallos y errores inherentes a toda experiencia de aprendizaje en un entorno controlado haciendo que el alumnado se implique en un mayor grado y con altos niveles de responsabilidad en su propio proceso de enseñanza.

- Práctica docente: Entendida como los aprendizajes en materia de adquisición de conocimientos sobre la tarea educativa por medio de la experiencia siendo la gestión de conflictos el más destacado. Como futuros educadores aprender a resolver los problemas mostrando su capacidad como docente y evitando posibles alteraciones durante el transcurso de la sesión es una competencia básica. Saber gestionar situaciones delicadas y resolver problemas de carácter interno son cualidades que puedes

adquirirse por medio del aprendizaje servicio. En relación a la gestión de conflictos también se desarrolla la capacidad de adaptación sobre las actividades propuestas con la finalidad de alcanzar una serie de objetivos. Por último, por medio de esta metodología también se han descrito aprendizajes relacionados con la evaluación justa y eficiente basados en la valoración y la reflexión sobre la propia actividad docente.

– Función docente: El aprendizaje servicio ha puesto de manifiesto una serie de efectos beneficiosos derivados de la labor educativa. El juego, como elemento estructural de la educación física facilita la experimentación de sensaciones que pueden ser calificadas como divertidas. Este efecto lúdico es una cualidad positiva a la hora de crear un espacio de buen ambiente educativo, motivador y participativo. En otro orden de importancia también se ha reconocido la capacidad de reconocer habilidades individuales como medio para avanzar hacia un trabajo más autónomo y, como se ha comentado anteriormente, adaptado.

Por todas las razones esgrimidas en detalle anteriormente se considera la metodología educativa de la enseñanza aprendizaje servicio una opción con un encaje idóneo en las asignaturas relacionadas con la docencia de la educación física y homólogos.

1.3. Aprendizaje servicio en la educación social

La palabra servicio es, junto con el término aprendizaje, el concepto más repetidos hasta ahora a lo largo del texto. En primer lugar, dentro de la realidad en particular que está siendo descrita, el servicio puede estar o no mediada por una organización o institución, pero en cualquier caso la destinataria última del mismo es la sociedad. En segundo lugar, el contexto educativo núcleo del aprendizaje propuesto en este trabajo no es otro que la educación universitaria. Si tratamos de vincular estos dos conceptos, la formación universitaria y la finalidad social, parece evidente que, por sus competencias formativas y profesionales, el grado en

educación social es el que mejor enfoque tiene en cuanto a la atención de estos intereses.

Según recogen las guías académicas de algunas universidades en España, el papel profesional de un profesional de la educación social pasar por identificar e intervenir preferentemente con personas, grupos, colectivos y comunidades que, por causas físicas, psíquicas y sociales se encuentren en riesgo de exclusión. De esta manera, las y los graduados en educación social actúan en ámbitos como la animación sociocultural, la formación ocupacional, la atención a las actividades extraescolares de niños, jóvenes y adultos, la educación en situaciones de marginación o de exclusión social y cultural o la pedagogía del ocio y del tiempo libre (Universidad Pontificia de Salamanca, 2018).

Para hacerlo, la Asociación Española de Educadores Sociales detalla más de treinta de competencias profesionales de las que disponen y que funcionan como herramientas fundamentales en el desarrollo de su labor (Carreras, 2009). En una buena parte de ellas la metodología aprendizaje servicio puede tener un encaje idóneo y ser un marco propicio de desarrollo:

- Dominio de las metodologías educativas y de formación.
- Capacidad para particularizar las formas de transmisión cultural a la singularidad de los sujetos de la educación.
- Dominio de las metodologías de dinamización social y cultural.
- Dominio de planes de desarrollo de la comunidad y desarrollo local.
- Pericia para discriminar las posibles respuestas educativas a necesidades, diferenciándolas de otros tipos de respuestas posibles (asistenciales, sanitarias, terapéuticas, etc.).
- Conocimiento y aplicación de los diversos marcos legislativos que posibilitan, orientan y legitiman las acciones del Educador y la Educadora Social.

- Capacidad para formalizar los documentos básicos que regulan la acción socioeducativa: proyecto de centro, reglamento de régimen interno, plan de trabajo, proyecto educativo individualizado y otros informes socioeducativos.
- Conocimiento de las diversas técnicas/métodos de evaluación.
- Dominar los distintos modelos, técnicas y estrategias de dirección de programas, equipamientos y recursos humanos.
- Capacidad para la organización y gestión educativa de entidades e instituciones de carácter social y/o educativo.
- Capacidad de supervisar el servicio ofrecido respecto a los objetivos marcados.
- Dominio en técnicas y estrategias de difusión de los proyectos.

Por estas razones, no es infrecuente encontrar bibliografía que trate sobre experiencias docentes de este tipo en el contexto general de la educación social.

Postlethwait (2012) hace un análisis sobre una experiencia de este tipo y sus resultados, en línea con los de otros autores (Harder, 2010; Lundahl, 2008), evidencian que el aprendizaje servicio favorece a implicación de los estudiantes en su propio aprendizaje y los provee de experiencias de aplicación reales de los contenidos haciendo aumentar su nivel de comprensión sobre ellos.

En el contexto nacional Alonso Sáez (2013) ponen en marcha una propuesta similar analizando los resultados desde el punto de vista del alumnado, del profesorado y del resto de agente implicados llegando a las siguientes conclusiones:

- Alumnado: La experiencia generó emoción, motivación y supuso un reto mientras se generó un aprendizaje integral, profundo e interrelacionado.
- Profesorado: Se desarrollaron competencias curriculares y pedagógicas de liderazgo y se aumentó el grado de implicación y

compromiso no solo con el proceso, también con el producto y resultado del mismo.

- Resto de agentes: El grado de satisfacción fue alto con un y todas las entidades estuvieron dispuestas a repetir la experiencia.

Llevando este fenómeno un poco más allá y vinculado el contexto educativo general descrito anteriormente (gado en educación social) con el particular descrito en el tratado anterior (educación física) el número de experiencias documentadas disminuye notablemente a pesar de las posibilidades que la metodología aprendizaje servicio podría tener en este entorno. Por ello y teniendo en cuenta los antecedentes descritos se justifica el desarrollo de esta propuesta que lleva por título "Introducción de una propuesta docente mediante la metodología educativa aprendizaje servicio en la asignatura actividad física en la educación social" que será descrita a continuación y ha dado lugar a este trabajo.

2. OBJETIVOS

A continuación, se detallan los objetivos principales y secundarios que han guiado el desarrollo del presente trabajo.

2.1. Objetivos principales

- Diseñar una propuesta educativa mediante la metodología aprendizaje-servicio dentro de la asignatura Actividad Física en Educación Social del Grado en Educación Social de la Universidad de León.
- Contextualizar superficialmente el contexto particular de aplicación y su posible desarrollo.

2.2. Objetivos secundarios

- Proponer sistemas para evaluar su utilidad en términos de motivación, competencias adquiridas e impacto social en la comunidad.
- Estudiar posibles efectos perjudiciales o cuestiones limitantes que podrían llevar a problemas operativos.

– Temporizar dicha propuesta de manera que se logre un encaje coherente tanto dentro como fuera de la asignatura.

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño

Este trabajo podría enmarcarse dentro de proyecto de innovación docente en el entorno académico de la Universidad de León. En el se pretende describir la hipotética puesta en marcha de una propuesta relacionada con la metodología de aprendizaje servicio en el contexto genérico del Grado en Educación Social y en el contexto específico de la asignatura Actividad Física en la Educación Social.

Este proyecto se desarrollará por medio de una mezcla de metodología cuantitativa (basada en datos) y cualitativa (basada en las experiencias relatadas en entrevistas y reflexiones) y así habrá de reflejarse en los instrumentos y sistemas de evaluación de la propuesta que serán descritos en los siguientes apartados.

3.2. Descripción del contexto y los participantes

Como ya se ha explicado anteriormente esta propuesta se inserta dentro de la asignatura Actividad Física en la Educación Social perteneciente al Grado en Educación Social de la Universidad de León. En torno a 25 alumnos se matriculan anualmente de esta asignatura enmarcada en el segundo cuatrimestre del tercer cuso. A pesar de que la asignatura es optativa el grado de aceptación es bueno, en coherencia con la satisfacción general de los estudiantes que escogen cursarla. Por ser el aprendizaje servicio una metodología con algunas limitaciones en el caso de desarrollarse en entornos donde el alumnado no se encuentre altamente motivado (Campo, 2010) su desarrollo se propondrá como una opción de elección voluntaria y no como una imposición docente dejando una opción secundaria para desarrollar la asignatura y ser evaluados por otros métodos a aquellos estudiantes que así lo escojan

La puesta en marcha de este proyecto requiere de la coherencia entre los contenidos curriculares a desarrollar y las necesidades generales de las

entidades donde se lleva a cabo por lo que sobre la guía docente se ha realizado una selección de las siguientes competencias académicas:

- Capacidad de análisis y síntesis: descomponer situaciones complejas en partes para su análisis y reunir información disgregada para analizarla como un todo.
- Habilidades de relación interpersonal: capacidad para relacionarse adecuadamente con los demás.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Trabajo en equipo: Capacidad de compromiso con un equipo, hábito de colaboración y trabajo solucionando conflictos que puedan surgir.
- Toma de decisiones y solución de problemas: localización del problema, identificar causas y alternativas de solución, selección y evaluación de la más idónea.
- Promover procesos de dinamización cultural y social.
- Realizar estudios prospectivos y evaluativos sobre características, necesidades y demandas socioeducativas. En particular, saber manejar fuentes y datos que le permitan un mejor conocimiento del entorno y el público objetivo para ponerlos al servicio de los proyectos de educación social.
- Identificar y emitir juicios razonados sobre problemas socioeducativos para mejorar la práctica profesional.
- Conocer las características fundamentales de los entornos sociales y laborales de intervención.
- Conocer los supuestos pedagógicos, psicológicos y sociológicos que están en la base de los procesos de intervención socioeducativa.
- Diseñar, aplicar programas y estrategias de intervención socioeducativa en los diversos ámbitos de trabajo.

- Mostrar una actitud empática, respetuosa, solidaria y de confianza hacia los sujetos e instituciones de educación social.
- Capacidad reflexiva sobre su propio trabajo.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Para el desarrollo de las competencias citadas anteriormente se dispone de 6 créditos ECTS a desarrollar por medio de 41 horas de practicas de aula, 61 horas de sesiones magistrales, 41 horas de desarrollo del portfolio del proyecto y 8 horas de tutorías grupales.

3.3. Procedimiento y desarrollo

El proyecto se desarrollará atendiendo a dos fases basándose en estudios similares (Alonso Sáez et al., 2013).

En una primera fase se desarrollará la idea y un boceto del proyecto de manera conjunta con el profesorado de la asignatura. Se realizará un primer acercamiento con las organizaciones e instituciones sociales implicadas como tercera para vertebradora del proyecto tratando de conocer sus necesidades y posibilidades de aplicación. Por último se estudiará la viabilidad específicamente de cada proyecto en las entidades seleccionadas que se muestren a favor de participar.

En la segunda fase se perfilarán los detalles necesarios y se pondrá en marcha el proyecto. Una vez obtenido el visto bueno por parte de las entidades se comenzarán a desarrollar las acciones pertinentes siempre bajo la cercana supervisión y el acompañamiento por parte del profesorado implicado en la asignatura. Para finalizar se cumplimentará una memora en la que se narren las experiencias cualitativas de los tres agentes implicados; estudiantes, profesorado y entidad u organización social y se desarrollará, por parte del alumnado la encuesta cuantitativa de evaluación de la satisfacción con respecto a la asignatura y la docencia recibida por parte del profesorado.

3.4. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en este trabajo no están tanto relacionados con el desarrollo del mismo como con la evaluación de la puesta en marcha del proyecto.

En este sentido para hacer la evaluación de la parte cualitativa se desarrollará una memoria narrativa experiencial por parte de los agentes implicados cuya presentación por parte del alumnado será obligatoria siendo esta tenida en cuenta como criterio de evaluación de la asignatura.

En cuanto a la evaluación cuantitativa por la falta de estandarización solamente podrá ser desarrollada hacia el alumnado por medios de, en primer lugar, las encuestas de evaluación docente y de satisfacción general de la asignatura y de, en segundo lugar, el examen final genérico sobre competencias adquiridas en la asignatura.

De esta manera se podrán conocer las competencias académicas adquiridas, la motivación y el impacto social de esta propuesta cumpliendo con los objetivos propuesto en el trabajo.

4. RESULTADOS

Dado que esta es una propuesta de implantación hipotética del proyecto no se disponen de resultados tangibles. A pesar de ello y en coherencia con numerosas experiencias similares (Alonso Sáez et al., 2013; Capella-Peris et al., 2014; Harder, 2010; Postlethwait, 2012; Rodríguez Gallego, 2014) se espera conseguir que mediante este desarrollo formativo el alumnado adquiera mayor dominio del contenido de la asignatura y actitudes más positivas hacia el aprendizaje y el trabajo. Asimismo, en cuanto al desarrollo profesional el aprendizaje-servicio incentivará la capacidad de asumir responsabilidades y fomentará su deseo de superación incrementando su motivación. Por último, en cuanto al impacto social se confía en mejorar de manera directa o indirecta, la calidad de vida de los integrantes de la comunidad.

5. CONCLUSIONES

La universidad ha mostrado ser un marco de desarrollo idóneo para proyectos relacionados con metodologías activas basadas en competencias como el aprendizaje servicio que podría maximizar sus resultados si es aplicado en el contexto general de la educación social y en particular de asignaturas relacionadas con la educación física.

Este proyecto plantea las directrices básicas para implantar esta propuesta con éxito en el contexto descrito anteriormente tratando de tener en cuenta la realidad específica donde se aplica y las limitaciones que pueden derivar de esta con el objeto de conseguir una experiencia satisfactoria por parte de todos los agentes implicados. En él se propone un desarrollo dividido en tres fases, consensuado con las entidades u organizaciones sociales implicadas y supervisado, en todo momento, por el profesorado responsable de la asignatura en cuestión. También se plantean instrumentos y estrategias de valuación de la propuesta con el objetivo de conocer las competencias académicas adquiridas por el profesorado, la motivación y el impacto social de esta propuesta cumpliendo con los objetivos propuesto en el trabajo.

Se espera, en un futuro cercano, poder desarrollar la propuesta de una manera real y evaluar sus puntos fuertes y sus debilidades con el objetivo de seguir aprendiendo y mejorando.

6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Se agradece la financiación del Fondo Social Europeo, Programa Operativo de Castilla y León, y de la Junta de Castilla y León, a través de la Consejería de Educación.

7. REFERENCIAS

Alonso Sáez, I., Arandia Loroño, M., Martínez Domínguez, I., Martínez Domínguez, B., & Gezuraga Amundarain, M. (2013). El Aprendizaje-Servicio en la innovación universitaria. Una experiencia realizada en la formación de educadoras y educadores sociales. Revista Internacional de Educación Para La Justicia Social, 2(2), 195-216.

Batlle, R. (2020). Aprendizaje-servicio. En Santillana (Ed.), Compromiso social en acción. Santillana.

Campo, L. (2010). El aprendizaje servicio en la universidad como propuesta pedagógica. Aprendizaje-Servicio y Responsabilidad Social de Las Universidades, 81-91.

Capella-Peris, C., Gil-Gómez, J., & Martí-Puig, M. (2014). La metodología del aprendizaje-servicio en la educación física. Apunts. Educación Física y Deportes, 116(2), 33-43.

Carreras, J. S. (2009). El enfoque por competencias en la formación de los educadores sociales: una mirada a su caja de herramientas. Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria, 16, 9-20.

Davini, M. C. (2008). Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. En Santillana (Ed.), Didáctica general para maestros y profesores. Buenos Aires: Santillana.

Fondón, I., Madero, M. J., & Sarmiento, A. (2010). Principales problemas de los profesores principiantes en la enseñanza universitaria. Formación Universitaria, 3(2), 21-28.

Fortea Bagán, M. Á. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias (2.a ed.). Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6035/MDU1

González, J. A. (2012). La clasificación de los métodos de enseñanza en educación superior. Contextos Educativos. Revista de Educación, 15, 93-106.

Harder, J. (2010). Overcoming MSW students' reluctance to engage in research. Journal of Teaching in Social Work, 30(2), 195-209.

Lundahl, B. W. (2008). Teaching research methodology through active learning. Journal of Teaching in Social Work, 28(1-2), 273-288.

March, A. F. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. Educatio Siglo XXI, 24, 35-56.

Postlethwait, A. (2012). Service learning in an undergraduate social work research course. Journal of Teaching in Social Work, 32(3), 243-256.

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

Subdirección General de Actividad Universitaria Investigadora de la Secretaría General de Universidades. (2019). Datos y cifras del Sistema Universitario Español. https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:b9e82c7a-1174-45ab-8191-c8b7e626f5aa/informe-datos-y-cifras-del-sistema-universitario-espa-ol-2019-2020-corregido.pdf

Universidad Pontificia de Salamanca. (2018). Guía Académica: Educación. http://cms.upsa.es/sites/default/files/educacion-18-19.pdf

DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA EN LA ÉPOCA DE LA PANDEMIA, ROL DE LA TRANSDISCIPLINARIEDAD EN LA EDUCACIÓN ACTUAL

AGUSTIN RUFINO ROJAS FLORES
Universidad Nacional Hermilio Valdizán

ARTURO LUCAS CABELLO
Universidad Nacional Hermilio Valdizán

MARÍA EMILIA BAHAMONDES ROSADO
Escuela Posgrado Newman-Proeduca

VICTOR ANDRE ARIZA FLORES
Universidad Tecnológica del Perú

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se propuso la meta de lograr un abordaje de la educación superior universitaria, partiendo de reflexionar desde el rol que el enfoque transdisciplinario puede tener sobre la educación actual, dentro de un contexto de pandemia. La situación de la emergencia sanitaria relacionada a la SARS-COV2 o llamada también COVID-19, fue uno de los cambios mayores dentro del actual escenario mundial; los distintos países tuvieron efectivamente que reestructurar o propiciar crear nuevas políticas públicas. La educación fue uno de los aspectos de las sociedades contemporáneas que mayor impacto tuvo en los diferentes niveles de la educación.

> Los sistemas educativos del presente (antes y durante la pandemia) evidencian desigualdades y asimetrías sociales propias de las sociedades en las que funcionan, en el caso latinoamericano es histórica la carencia de condiciones materiales de la educación como infraestructura, equipamiento y tecnologías de información y comunicación (TICS) (Acuña & Sánchez, 2020, pp.1283).

Lo desarrollado por Acuña y Sánchez, (2020) ejemplifica como la pandemia, impacto directamente dentro de un escenario de complejidades; la casuística latinoamericana fue y sigue siendo con pandemia una conjunción de desigualdades estructurales y deficiencias. Ahora bien, yendo más allá de aquellas dificultades evidenciadas, lo que tiene que ver con los desafíos de la educación, especialmente la educación superior, están vinculada a la necesidad actual que el mundo moderno necesita desarrollar con respecto a las capacidades de los profesionales del futuro. La necesidad actual que un profesional especializado pueda participar dentro de proyectos o labores, con otros profesionales de distintas disciplinas, pero que además pueda conocer aspectos disciplinarios de otras profesionales que permitan que su reflexión y acción, propicien acciones positivas para el desarrollo de sus labores.

La investigación partió de un estudio de revisión, el mismo que para lograr ahondar no solo en la problemática, sino que también los distintos estudios de caso que dieron respuesta o trazaron lo que es la estructura de reflexión de la investigación. Para ello, se hace una revisión de la problemática, se sigue por comprender y/o justificar la necesidad de una investigación de este tipo, se sigue con aquello que tiene que ver con los antecedentes y las bases teóricas que estructuran la investigación. En cuanto a los resultados, lo que se busca evidenciar es mediante los distintos casos revisados, las perspectivas que se dan en relación a la transdisciplinariedad dentro de la educación superior sobre todo de casos de estudio que aborden el contexto latinoamericano, seguido ello por una reflexión analítica desde la discusión y seguido por un cierre desde la conclusión.

1.1. Contexto de la problemática

Los enfoques educativos son parte medular de las propuestas docentes que los países desarrollan en sus distintos niveles, no hay modelo educativo sobre todo en el nivel de la educación superior, que no aborde lo respectivo a los enfoques educativos y como los mismos repercuten sobre la formación de los profesionales. Con la pandemia de COVID-19 se han visibilizado que existen todo un conjunto de cambios dentro de los distintos sectores del desarrollo del Estado (Guiot, 2021). En cuanto

a lo que es la educación superior, la misma ha tenido que incorporar todo un conjunto de cambios dentro de los nuevos procesos de aprendizaje, del paradigma de lo disciplinar y lo interdisciplinar, la actualidad demando que aparezca un nuevo paradigma, lo transdisciplinar como una alternativa a los requerimientos del mercado laboral.

Lo transdisciplinar dentro del enfoque formativo de los profesionales se vincula a la necesidad actual de profesionales con amplias capacidades, algo que el mercado laboral necesita con mucha necesidad. Trabajadores que no solo tengan un conjunto de habilidades blandas para poder trabajar con equipos heterogéneos, sino que también para que un profesional tenga una cierta porosidad cognitiva, la misma que permita al profesional un abordaje mucho más completo y pueda aportar a un desarrollo productivo que las exigencias actuales necesitan. El contexto de la pandemia demando todo un conjunto de cambios que necesitaron una actualización dentro de los métodos de enseñanza; ahora bien, es también esa situación la que permitió se gesten cambios necesarios en los paradigmas educativos, algunos ya venían insertándose dentro del sistema educativo, pero es la situación de emergencia en contexto de educación lo que evidencio los mayores cambios y/o resistencias, que pueden documentarse.

1.2. Justificación de la investigación

La investigación considera la justificación desde múltiples aristas, puesto que al ser una revisión de reflexiones y distintas casuísticas el abordaje deja de ser lineal, permitiendo comprender los enfoques educativos que se proyectan dentro del sistema de educación superior. Por lo tanto, la justificación en cuanto a la utilidad de la información se fundamenta en que abordar el enfoque transdisciplinar en la educación universitaria, partiendo de los estudios va a permitir comprender de mejor la manera en la que las políticas de educación y los enfoques educativos son aplicados en los modelos de educación. De esa manera, es posible evaluar, pero también ahondar en la repercusión de los enfoques educativos de los países latinoamericanos.

La trascendencia que la investigación a nivel de viabilidad de la misma se ubica en la posibilidad que tiene la investigación de repercutir en

profundizar en los enfoques educativos contemporáneos para la educación superior. Produciendo un dialogo entre los distintos enfoques e investigadores que aborden la educación, logrando contraponer las casuísticas, las reflexiones de los educandos, y revisar los resultados que las políticas, y la aplicación de la transdisciplinariedad han tenido sobre los modelos educativos, la eficacia en la formación de profesionales en un contexto actual de demanda laboral. Todo lo mencionado, asigna todo un valor y relevancia a la investigación emprendida para la presente ponencia.

1.3. Antecedentes

Abordar la transdisciplinariedad en la educación básica o superior en la actualidad involucra estudiar todo el conjunto de elementos y contenidos que hacen a la educación uno de los elementos centrales dentro del desarrollo de las personas en la actualidad. Del Aguila et al., (2021) desarrolla todo un estudio que desde una reflexión aborda la educación y la gestión pública partiendo de lo transdisciplinario; en ello el autor explica que más allá del nivel y/o grado educativo lo requerido para realmente aplicarla es que haya políticas públicas que permitan las condiciones para la misma. Lo que esta perspectiva permite es que se visibilice que la aplicación de un enfoque transdisciplinario requiere una acción coordinada y estructurada desde el sector público, aquel que diseña las propuestas educativas de un país, yendo más allá de un conjunto.

Mulume & Sorzano (2021) en su investigación sobre la transdisciplinariedad en la educación universitaria, postula que ella es posible por la interacción de saberes y el reconocimiento de la diversidad al momento de aprender, para el autor se necesita contextualizar, concretar y globalizar, de esa manera el modelo educativo es funcional desde un enfoque transdisciplinario. Los tres factores mencionados por el investigador son aquellos que permiten realmente se consolide el enfoque transdisciplinario. Estudios desde esta perspectiva, permiten ver el proceso no como un simple hecho pedagógico, sino como un elemento relevante dentro de un modelo educativo.

Por ende, los estudios presentados como muchos otros profundizan aspectos puntuales de la transdisciplinariedad, ello ilustra que cuando se

estudia la transdisciplinariedad no se abarca solamente lo pedagógico o un enfoque. Aquello que se estudia con la transdisciplinariedad abarca las políticas educativas, las condiciones educativas y los cambios que la educación desde una perspectiva transdisciplinaria puede aportar (Oliva-Figueroa et al., 2018; Veciana, 2022). En consecuencia, de las investigaciones referenciales previas, lo que se puede remarcar como elemento central de la reflexión es aquello que tiene que ver con la conceptualización de la transdisciplinariedad, comprendiendo esa categoría es posible luego reflexionar sobre lo que significa ella para la educación superior y para agentes insertos dentro del proceso educativo.

1.4. Bases teóricas

Lo respectivo a las bases teóricas de la investigación, esencialmente existe una categoría y/o concepto que es relevante definir, para de esa manera comprender la naturaleza del mismo y que de por ende podamos presentar la evidencia. La transdisciplinariedad puede simplificarse como un enfoque, pero dentro de la categoría existe toda una complejidad que no es solamente académica. Hablar de transdisciplinariedad involucra políticas, involucran avances tecnológicos, y desarrollo económico.

1.4.1. Transdisciplinariedad

> La transdisciplinariedad es entendida (…), como aquello que está al mismo tiempo entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de cualquier disciplina. Nace para atender la necesidad de lidiar con los desafíos sin precedentes del mundo problematizado en que vivimos y que requieren de un tratamiento multi-referencial dado que son complejos (Espinosa, 2020, pp-613).

Partiendo de la definición de Espinosa (2020), es posible comprender que la transdisciplinariedad va más allá de una categorización propia de las ciencias, existe en la medida de ser una manera de afrontar los dilemas actuales de la vida moderna, donde reflexión como acción necesitan ir más allá de los parámetros de una especialización. De partida es posible comprender la noción vinculado a lo que es lo complejo, mientras más complejo sea el problema a solucionar mayor será la necesidad de un abordaje que salga de las líneas de los académicamente especifico.

Para Rodríguez (2021) reflexionar sobre transdisciplinariedad debe de llevar a una reflexión de los transmétodos, lo que viene a ser llevar a un alcance mayor aquellas metodologías convencionales que vienen de la lógica disciplinar, en donde a mayor complejidad los métodos de abordaje tienen a ser más embrincados para lograr solucionar aspectos estructurales de las problemáticas.

> La transdisciplinariedad se puede comprender como algo que se encuentra simultáneamente entre las disciplinas, por medio de las distintas especialidades de la ciencia, sobrepasando los límites de otros campos del conocimiento, surgida para dar respuesta al requerimiento de bregar con los retos permanentes de los problemas que afectan al mundo actual y que exigen un tratamiento multi-referencial debido a su naturaleza compleja (Socorro, 2018, pp.284).

Socorro (2018) permite que se comprenda la transdisciplinariedad como un punto intermedio entre las distintas formaciones académicas, que permite hallar soluciones desde lo multi-referencial, ya que funciona solucionando los problemas cada vez más complejos. Ello, permite que se entienda que este enfoque parte esencialmente de solucionar problemas, los mismos que son cada vez más complejos, y en cierta medida demanda a las disciplinas profesionales no solamente a que lo aborden de manera disciplinaria o interdisciplinaria, sino que el profesional de una disciplina amplie su conocimiento y praxis, más allá de lo convencional.

En esa línea, Aguirre Sala (2022) explica que aquello que distingue lo interdisciplinario y lo multidisciplinario del abordaje transdisciplinario radica en el hecho de que este enfoque va más allá de la fragmentación propia del objeto de estudio y con ir más allá de las formalidades metodológicas disciplinarias que siguen las formaciones academicas desde lo convencional.

En consecuencia, la transdisciplinariedad se la puede definir como un enfoque y abordaje más completo, que con su aparición permite abordar las complejidades de la modernidad y brindar las soluciones, desde una perspectiva que haga que los profesionales puedan abordar las problemáticas logrando un abordaje más completo, y que se pueda trabajar de manera más eficiente en equipos. Lo evidenciado desde lo conceptual permite percibir que la transdisciplinariedad en la actualidad es una necesidad de abordaje no solamente académico, sino que es un elemento

central de abordaje en los profesionales de las distintas disciplinas universitarias. Por consiguiente, este enfoque es algo que en la actualidad se impone como parte del modelo educativo contemporáneo de formación en la educación superior.

2. OBJETIVO

La investigación de corte de revisión, parte de enfocarse directamente sobre aquello que tiene que ver las percepciones y específicamente con los estudios de reflexión que abordan la transdisciplinariedad en la educación superior. Para lograr ese cometido se abordan los desafíos actuales de la educación, el modelo educativo contemporáneo, los enfoques formativos que existen y por supuesto la transdisciplinariedad como elemento transversal. Para lo cual se estructuro un objeto de estudio que aborda de manera holística todo lo que significa la transdisciplinariedad dentro del contexto educativo latinoamericano.

2.1. Formulación del objetivo

- Estudiar la percepción que los docentes y/o investigadores tienen desde la educación superior, sobre la inclusión/aplicación de un enfoque transdisciplinario dentro del contexto contemporáneo de educación, luego del inicio de la pandemia y las modificaciones que se ha experimentado en la educación superior.

2.2. Ejemplo de listado de palabras o frases cortas

- Educación superior
- Transdisciplinariedad
- Enfoques educativos
- Complejidad
- Educación en pandemia

3. METODOLOGÍA

La aproximación metodológica de esta investigación radica en toda una estrategia de abordaje que parte de una investigación de revisión. Las técnicas e instrumentos de recabo de información permitieron que la investigación no solo se desarrolle desde un abordaje netamente teórico, sino que haya una contraparte que parta de los estudios de caso. Lo indagado en proceso de investigación se analizó haciendo uso de todo un conjunto de técnicas de sistematización, y análisis, las que permitieron la elaboración de la contribución.

3.1. Tipo de investigación

La investigación parte de una aproximación a lo que es la investigación cualitativa, específicamente la bibliográfica, ya que esta es una investigación de naturaleza de revisión (Hernandez-Sampieri et al., 2014; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Ello le brinda a la investigación todo un potencial de abordaje para poder estructura un contenido coherente pero también para poder construir todo un conjunto de conocimiento de utilidad. La investigación cualitativa, de tipo bibliográfica, que se desarrolla mediante el uso de la búsqueda sistematizada y el análisis se desarrolló con ayuda de la codificación.

3.2. Diseño de la investigación

El estudio sigue un modelo de revisión, por lo tanto, esta revisión de forma narrativa se ancla en el uso de toda una estrategia de acción que parte de los instrumentos que aplica la búsqueda sistemática, dentro de un diseño de investigación de estudio exploratorio (Palomino et al., 2020). La misma que parte de todo un conjunto de criterios de búsqueda, de exclusión e inclusión; en tanto exclusión la investigación parte de tomar las investigaciones conceptuales y de caso que no tengan más de 6 años de antigüedad bajo el argumento de que para tener una perspectiva actualizada sobre enfoques educativos es necesario casos o estudios de reciente data. En cuanto a los criterios de inclusión hay que tomar en cuenta que para este estudio hay una preferencia a que las

investigaciones vengan de Latinoamérica, ya que el estudio tiene una línea de reflexión sobre la región.

3.3. Recolección de datos

El recabo de información sigue el camino de las investigaciones de revisión, la pesquisa se aplicó en distintas bases de datos, tales como: WoS, Mendeley, Google Scholar, entre otras. La recolección de datos siguió las líneas directrices de la búsqueda, para lo cual aplico un conjunto de descriptores de búsqueda y operaciones de logísticos (Amezcua, 2015). Esta búsqueda se realizó en base al uso de términos concretos de búsqueda, los mismos que fueron extraídos al momento de construir la problemática y el objetivo de la investigación.

3.4. Análisis de la información

Lo respectivo al análisis va de la mano de lo que es la codificación, para ello se hizo uso de un análisis que partió del uso de software de análisis cualitativo, específicamente para este estudio, se aplicó el software ATLAS.ti 22 en su versión de prueba (Gibbs, 2021). La aplicación del análisis procedió tomando lo que es la sistematización de los documentos y/o fuentes documentales, las que se trabajaron mediante el uso de códigos y un proceso de citado transversal dentro del proyecto de distintos documentos. Una vez acabada la sistematización de la información se procede a un filtrado de información de manera manual, revisando las citas que representen de manera correcta la información a presentar dentro de la estructura de escritura del manuscrito; para ello hay una estructuración que sigue el formato de una red semántica, la misma que estructura toda la investigación.

4. RESULTADOS

La búsqueda de información ha permitido que se logre indagar en distintos aspectos elementales que permiten comprender la transdisciplinariedad en el contexto de la educación superior. Para ello, se toman tres aristas de evidencias relevantes, las mismas recogidas de la lectura de los distintos materiales de investigación, esas son: enfoques formativos,

educación superior, y desafíos educativos. Cada una de estas tres aristas compone toda una data, la que permite en gran medida llegar a un entendimiento de los elementos que constituyen el universo de la transdisciplinariedad dentro del esquema de la presente investigación.

4.1. Enfoques formativos y transdisciplinariedad

> La adopción de profesionales con alta capacidad para ser polifacéticos y creativos en sus tareas se hace cada vez más relevante, es tan importante la especialización, como la integración de otros conocimientos que sirven de escenario y de visibilización del conocimiento (Petit & Lozada, 2020, pp.60).

Los enfoques formativos son necesarios en cuanto a las capacidades actuales que un profesional tiene que tener dentro del mercado laboral, como evidencia Petit & Lozada (2020) "ser polifacéticos y creativos", es parte de las capacidades, así mismo esta lo especializado del profesional pero que cuente con una capacidad de integración de los conocimientos. En ese sentido, lo formativo y su vínculo con lo transdisciplinar se haya en formar un profesional que vaya más allá de una disciplina que pueda dialogar cognitivamente con otras perspectivas. Estrada-García et al., (2021) explica que en estos tiempos de la complejidad lo que se hace necesario dentro de las formaciones académicas, es validar dentro del currículo formativa, enfoques que provengan desde la transdisciplinariedad, pero no solo en un intercambio entre disciplinas, sino que también haya una inclusión de saberes no formales, ya que son necesarios esos saberes para tener un profesional capaz.

Los saberes, desde una arista transdisciplinar pueden permitirse dialogar entre distintas teorías y/o concepciones, ello hace que el profesional se mantenga en un nivel de profundidad que es correcto (Tipán, 2020). Del Aguila et al., (2021) explica que aquellas ventajas que se comprenden dentro de la transdisciplinariedad no son vistas como tales dentro de lo que es la educación básica. Pero el mismo autor, señala que ese argumento se valida mayoritariamente desde la perspectiva de los estudios que abarcan transdisciplinariedad, ya que en su gran mayoría abarcan campos desde lo profesional que van más allá de pedagogico; lo que hace valido la transdisciplinariedad más allá de los niveles educativos

es que se apoyen en políticas que fortalezcan una educación con miras a formar profesionales con capacidades más integrales.

> Al aplicar la transdisciplinariedad en la educación superior se genera una nueva visión de la realidad que supera la resistencia a nuevas experiencias, representaciones, descripciones e imágenes en el que las disciplinas se interrelacionan y los métodos se comportan (Sarchi, 2018, pp.258).

Lo que aporta Sarchi (2018), acredita en lo necesario que es, dentro de los enfoques educativos formativos, lo que aporta la transdisciplinariedad como paradigma de cambio. Este compartir de métodos e interrelaciones de las disciplinas es lo que en la actualidad necesitan las formaciones profesionales, en específico las universitarias, donde un profesional no puede ejercer aislado, sino que tiene que tener capacidades de aplicación. Por lo tanto, lo que se evidencia es que los enfoques formativos y la transdisciplinariedad tienen un vínculo, que se evidencia en la repercusión que se produce sobre el desarrollo profesional de los profesionales que siguen una formación desde esas perspectivas.

4.2. Educación superior desde la transdisciplinariedad

> La transdisciplinariedad se presenta como una alternativa a la especialización excesiva que actualmente caracteriza a las materias. La universidad, siendo un espacio privilegiado para la adquisición de conocimiento, debería contar como eje primordial investigar sobre una parte de la vida de los universitarios para despertar en ellos la curiosidad de un conocimiento complejo (Mulume & Sorzano, 2021, pp.19).

Mulume & Sorzano (2021) incide sobre un aspecto relevante, que la transdisciplinariedad es una visión alterna a la lógica imperante dentro de la académica o formación superior de especialización, ello en la línea de la inquietud en el pensamiento complejo. Por ello, si bien el enfoque transdisciplinario tiene una potencialidad y/o utilidad dentro del universo de enfoques educativos, es visible que en cierto grado la transdisciplinariedad constituye en una opción ontológica de un modelo ya consolidado en el que la educación toma la forma de la especialización. En consecuencia, de lo revisado, las evidencias permiten comprender que hay un rol primordial dentro de lo educativo o formativo, que tienen en el enfoque transdisciplinario un espectro de acción que aporta al enriquecimiento de los futuros profesionales, pero también hay un

cuestionamiento directo hacia postulados "clásicos" dentro de la lógica de la especialización, que en muchas sociedades de la región es la hegemónica, y donde introducir transdisciplinariedad abre una puerta hacia complejidades epistemológicas y de aplicación.

4.3. Desafíos educativos, y desafíos de la transdisciplinariedad

Disertar sobre desafíos, específicamente los vinculados con la educación siempre terminan ahondando en dificultades que van desde las políticas públicas hasta aspectos netamente aspectos de coyuntura; el contexto de la pandemia puso a la educación en un estado de crisis, no importando el nivel, y la afectación fue de un impacto en casi todos los países de la región, el rol de la educación de trasmisor de valores, ética y moral (Petit & Lozada, 2020, pp.61) se volvía esencial en estos momentos de complejidad que se vivía en la sociedad. Desde la óptica de Oliva-Figueroa et al., (2018) los desafíos educativos vinculados a lo transdisciplinariedad se encuentran en fracturas cognitivas, ello se manifiesta en las limitaciones dentro del aprendizaje social y la producción de conocimientos que impliquen mayor complejidad. Por lo tanto, es evidente que mientras mayores desafíos educativos se tengan mayor será el desafío de que el pensamiento transdisciplinario tenga un rol dentro del modelo educativo.

> La educación no fue la excepción, teniendo en cuenta que masas importantes de seres humanos hacen de esta uno de sus compromisos inherentes desde una perspectiva social. Los cierres, como medida para contener la pandemia, han llevado a un despliegue acelerado de soluciones de educación a distancia para asegurar la continuidad pedagógica también en la educación superior (Reales, 2020, pp.8).

Lo que Reales (2020) evidencia es que el contexto de pandemia ha sumido a la población en una suerte de problemática, la misma que si bien ahonda las brechas de acceso que ya existían, ha obligado a que desde un contexto de crisis se generen medidas que logren reconducir el proceso educativo. Este contexto de pandemia que proyecta uno de los desafíos mayores de la implementación de procesos de educación, no impide que el meollo de la transdisciplinariedad encuentre una resonancia, siendo al revés, el momento de la pandemia donde se pudo evidenciar una mayor tendencia hacia la incorporación del enfoque

transdisciplinario. Según Landín (2022) lo que promueve la visión transdisciplinaria es el dialogo entre los campos del conocimiento dentro de contextos de desafío, está anclado en tres pilares o axiomas (ontológico, lógico y de complejidad), son estos elementos que le brindan un nivel de relevancia dentro de los contextos educativos, a lo que tiene que ver con el enfoque transdisciplinar.

5. DISCUSIÓN

Ahora bien, partiendo de los resultados y la conceptualización, los tres ejes de datos que los resultados proveen permiten que se entienda que ciertamente el enfoque dentro del contexto de la transdisciplinariedad enmaraña un conjunto de complejidades, ello anclado en lo que respecta a la implementación de un enfoque transdisciplinario, lo mismo que sucede con enfoques desde las Tics siendo estos últimos muchas veces mucho más fáciles de adaptar a entorno de educación superior que la transdisciplinariedad (Corral & Corral, 2020) . Por otro lado, las evidencias permiten comprender que ciertamente hay un gran potencial dentro de la formación de profesionales con un perfil profesional mucho más completo, adaptado a las complejidades del conocimiento contemporáneo. En esa línea Manzur-Vera et al., (2022) que, si bien es factible y es real el nuevo contexto de cambios en los procesos de enseñanza, hay que tomar en cuenta que hay toda una sobre exigencia emocional hacia el docente.

De esta manera, lo que significa un enfoque transdisciplinario no solamente significa una relación con la implementación de un currículo, sino que tiene mucha relevancia las capacidades educacionales de los docentes y las condiciones de las instituciones educativas. Por ello, si bien el material consultado a manera de estudios y casos, evidencian que es potencial la aplicación de ese enfoque en el devenir de los estudios superiores, existe también una suerte de limitante relacionada a los aspectos epistemológicos de la propia lógica académica, donde un enfoque disciplinario se ha consolidado como el modelo educativo de relevancia. La pandemia y otros desafíos que la educación superior ha venido acarreando en los últimos tiempos, constituyen toda una realidad, la misma

no es unísona, puesto que hay realidades donde se ha logrado ir incluyendo el enfoque transdisciplinario; ya que en la actualidad es una necesidad no solo por los programas académicos, sino porque el mercado laboral cada vez exige más que sigan esa línea.

6. CONCLUSIONES

Lo desarrollado en la investigación permite comprender que las perspectivas de docentes e investigadores, dentro del material académico revisado; permiten comprender que el enfoque transdisciplinario es muy importante en lo que se proyecta como el futuro de las formaciones en educación superior, y en otras más. Sin embargo, lo que también se evidencia es que, en la actualidad, aquel momento de la incursión del paradigma de las Tics, la educación remota en pandemia y las complejidades mismas de la educación contemporánea, hacen que no sea fácil la aplicación del paradigma transdisciplinar en todos los contextos; existen limitantes de acceso, limitaciones propias del modelo educativo del país, de los modelos curriculares del país, y también de las capacidades de enseñanza de los docentes de educación superior. En conclusión, indagar sobre el rol que la transdisciplinariedad tiene y tendrá sobre la educación del siglo XXI hacia adelante, es comprender que las construcciones disciplinarias como muchos aspectos de la vida humana, parten de cambios; que será un proceso que tomará tiempo en transitar hacia una difusión e implementación completa dentro de la región latinoamericana.

7. REFERENCIAS

Acuña, M., & Sánchez, C. (2020). Educación Superior pospandemia. Las asimetrías de la brecha tecnológica. Revista Venezolana de Gerencia, 25(92). https://bit.ly/3XeFqgy

Aguirre Sala, J. F. (2022). El estatus Transdisciplinario de las Ciencias Sociales. Transdisciplinar. Revista de Ciencias Sociales Del CEH, l(2). https://doi.org/l0.29105/transdisciplinarl.2-l

Amezcua, M. (2015). La Búsqueda Bibliográfica en diez pasos. Index de Enfermería, 24, l4. https://bit.ly/3CrjDu4

Corral, Y., & Corral, I. (2020). Una mirada a la educación a distancia y uso de las TICs en tiempos de pandemia / A look at distance education and use of

ITC in times of pandemic. Revista de Tecnología de Información y Comunicación En Educación, 14(1). https://bit.ly/3k0i6V9

del Aguila, L., Tuesta, J. C., Tuesta, O. A., & Barbaran, H. P. (2021). Una mirada reflexiva sobre la educación y la gestión pública desde la transdisciplinariedad. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(6), 11826–11852. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1202

Espinosa, A. C. (2020). Transdisciplinariedad y Educación Superior: experiencias en el CEUArkos para abrir los saberes a la complejidad de la vida. Debates Em Educação, 12(28), 610. https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n28p610-628

Estrada-García, A., Collado-Ruano, J., del Río Fernández, J. L., & Zambrano, F. T. (2021). The transdisciplinary approach of the curriculum to promote social equity in Higher Education Institutions in Ecuador. Praxis Educativa, 16. https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.16.18336.076

Gibbs, G. (2021). El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa (Morata). https://bit.ly/3GMulis

Guiot, I. (2021). Uso de las TICS en la educación superior durante la Pandemia COVID-19: Ventajas y desventajas. Interconectando Saberes, 12, 217–221. https://doi.org/10.25009/is.v0i12.2724

Hernandez-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación (McGRAW-HILL).

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.

Landín, U. (2022). El aprendizaje colaborativo transdisciplinario (ACT) en la formación de formado-res, una nueva perspectiva metodológica. RIAICES, 4(1), 9–15. https://doi.org10.17811/ria.4.1.2022.9-15

Manzur-Vera, G., Rodriguez, C., Vargas, M., & Tapia, K. (2022). Reflexiones de pandemia en la educación superior: revisión teórica del estrés laboral en el rol docente. Technological Innovations Journal, 1(3), 60–75. https://doi.org/10.35622/j.ti.2022.03.004

Mulume, E., & Sorzano, D. (2021). La transdisciplinariedad en la educación universitaria. Revista Conjeturas Sociologicas. https://bit.ly/3ZgE32q

Oliva-Figueroa, I. G., Molina-Chávez, W. M., Quintero-Tapia, J. J., & Díaz-Barrera D, N. S. (2018). Prospectiva transdisciplinaria y organización del conocimiento una aproximación epistémica a la educación superior en la región de Magallanes, Chile. MAGALLANIA, 46(2), 129–142. https://bit.ly/3IMH4lB

Palomino, M. A., Usma, M., Triana, G., Blanco, A. M., Acevedo, G. O., & Rincón, Á. M. (2020). Síntomas respiratorios asociados al humo del electrocauterio: revisión sistemática de la literatura. Cuaderno de Investigaciones: Semilleros Andina, 13, 136–143. https://bit.ly/3ZftNYq

Petit, N., & Lozada, B. (2020). Desafios de la educación superior universitaria, como eje de la transdisciplinariedad profesional en Venezuela. Memoralia, 20, 59–64. https://bit.ly/3jZHGtL

Reales, R. (2020). Afectaciones de la pandemia del Covid 19 en la Educación Superior colombiana. https://bit.ly/3GNTOXK

Rodríguez, M. (2021). La transdisciplinariedad en la educación universitaria: visiones rizomáticas de la educación decolonial transcompleja. RCEF: Rev. Cien. Foco Unicamp, 14, 1–23. https://bit.ly/3idxL3e

Sarchi, M. (2018). Transdisciplinariedad en educación superior. Revista Plurais, 8(2), 246–262. https://bit.ly/3XafbaJ

Socorro, M. A. (2018). Transdisciplinariedad: Una Mirada desde la Educación Universitaria. Revista Scientific, 3(10), 278–289. https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.15.278-289

Tipán, D. (2020). Paradigma de la Complejidad: un enfoque de transdisciplinariedad en la educación superior. Transdisciplinariedad, 58–76. https://bit.ly/3GKT4Cl

Veciana, S. (2022, November 10). Nuevos formatos para la educación superior transdisciplinaria y sostenible: aprendizaje transformativo interior y exterior en “laboratorios reales.” Jornadas Hacia Una Nueva Cultura Cientifica. https://doi.org/10.4995/ncc2022.2022.15913

EVALUACIÓN ENTRE IGUALES Y *SENTIMENT ANALYSIS*: ANÁLISIS DE LAS OPINIONES DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA SOBRE LAS PRESENTACIONES ORALES REALIZADAS EN EL AULA POR LOS COMPAÑEROS

JUAN GÓMEZ SÁNCHEZ
Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

JUAN NICOLÁS GONZÁLEZ SARMIENTO
Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

BEGOÑA GUIRAO ABAD
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

1. INTRODUCCIÓN

Desde la aprobación de la declaración de Bolonia en 1999, la docencia universitaria ha realizado un replanteamiento de su papel en relación al conocimiento, la sociedad y el mundo profesional, con el objetivo de incorporar en el currículum, además de las competencias científico-técnicas propias de cada titulación, competencias transversales que ha de adquirir el alumnado para afrontar los retos de un mundo cambiante, incierto y complejo. Esto es especialmente relevante en el ámbito de la formación de técnicos como arquitectos e ingenieros, quienes deben dominar una variedad de habilidades interdisciplinares e interpersonales, más allá de los conocimientos puramente técnicos. Por tanto, un profesional de carreras técnicas, como ingenierías, debe desenvolverse adecuadamente en otros ámbitos transversales, como son: el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la toma de decisiones y las habilidades de comunicación.

Entre ellas destaca la competencia de comunicación oral, que abarca importantes ítems como la eficacia en la comunicación de ideas,

conocimientos y sentimientos a través de la palabra, tanto en situaciones conversacionales y en actividades grupales como en presentaciones públicas ante distintas audiencias. Todo esto requiere claridad y eficacia en la comunicación, organización estructurada del discurso, adaptación a la audiencia y complementariedad entre el lenguaje verbal y el corporal, en definitiva, la capacidad para transmitir realmente lo que se pretende comunicar. Abarca, por tanto, mucho más que la adquisición de conocimientos puramente técnicos.

A pesar de los indudables beneficios de unas buenas capacidades de comunicación oral, se vienen detectando carencias importantes entre los alumnos universitarios, especialmente en materias como ingeniería. A este respecto, como señala Guirao et al. (2019), los alumnos de ingeniería suelen presentar graves carencias para comunicarse oralmente y exponer los resultados de un proyecto académico. Por tanto, resulta necesario potenciar la competencia genérica de comunicación oral de los alumnos, pero también es fundamental el desarrollo de otras competencias transversales tales como el pensamiento crítico y la emisión de juicios reflexivos propios.

Para cubrir este déficit, el GIE Transports de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), ha desarrollado un proyecto de innovación educativa a este respecto desarrollado, y cuyos resultados se detallan en esta ponencia. Partiendo de unas actividades de presentaciones orales en asignaturas técnicas de ingeniería (las cuales se venían desarrollando desde hacía varios cursos), y dentro de un aprendizaje basado en el aula invertida y en Retos, en esta ponencia se muestra los resultados de una actividad conducente a la incorporación de técnicas como la "evaluación entre iguales" o "evaluación por compañeros". Ello aporta a los alumnos otras competencias transversales como la realización de juicios reflexivos, el desarrollo del pensamiento crítico o el fomento del aprendizaje autónomo. Estas competencias son señaladas por Birenbaum (1996) o Segers y Dochy (2001) como claves para desarrollar en la etapa universitaria.

En este sentido, es necesario incorporar a la estrategia docente en materia de comunicación oral nuevas actividades y enfoques. La evaluación por compañeros consiste en la realización por parte del alumno de

juicios de valor sobre el trabajo realizado por otros estudiantes, de acuerdo con criterios establecidos previamente (Brew, 2003). La incorporación de estas nuevas actividades presenta grandes ventajas. Entre ellas, la literatura ha señalado, por ejemplo, el desarrollo de estrategias interpersonales, la mejora de la capacidad del alumno para emitir juicios, la mejora de los procesos y productos del aprendizaje, o el desarrollo de determinadas competencias académicas y profesionales. En la evaluación por compañeros, la valoración del trabajo de los alumnos no recae únicamente en el profesor, sino que los alumnos pasan a ser co-partícipes de las evaluaciones. En tanto que el alumno se sienta más protagonista del desarrollo de la clase, esta herramienta docente logra implicar a los alumnos de forma efectiva en la enseñanza y, si el trabajo debe realizarse en grupo, se consigue que los alumnos estén más comprometidos con dicho trabajo (Odom et al., 2009, Ibarra y Rodríguez, 2007). Por otra parte, la evaluación no solo tiene como única finalidad expresar el nivel de conocimiento adquirido por el alumno, sino que pasa a ser un proceso de aprendizaje en sí mismo activo (Gessa, 2011). En definitiva, esta metodología docente aporta competencias transversales adicionales muy importantes para el alumno como la realización de juicios reflexivos, el desarrollo del pensamiento crítico o el fomento del aprendizaje autónomo.

Como principal aspecto innovador destacable de este experimento de innovación docente, se ha propuesto que los alumnos valoren las presentaciones orales realizadas por sus compañeros en el aula, con base en unos criterios y tras recibir información en esta materia. Dicha valoración o calificación es realizada de manera principalmente cualitativa, a través de unos breves comentarios críticos sobre el desempeño de presentaciones orales realizados en clase.Estos comentarios cualitativos emitidos por los alumnos son introducidos en un programa de texto y posteriormente tratados para poder extraer la visión y opiniones de los alumnos en relación a las presentaciones orales de sus compañeros. Para ello se realiza un análisis de sentimientos o “sentiment analysis”, empleado en técnicas como sociología y recientemente incorporado al ámbito de la investigación en transporte (ver p.e. Casas & Delmelle, 2017). Finalmente, todo ello se combina con una encuesta a los alumnos para

conocer sus opiniones generales sobre las actividades que implican presentaciones orales.

2. OBJETIVOS

Con base en la problemática expuesta en el anterior apartado introductorio, el proyecto de innovación docente recogido en esta ponencia presenta el objetivo general de fomentar las competencias de comunicación oral entre los alumnos de ingeniería. Adicionalmente, se busca promover otras competencias transversales, en particular: la realización de juicios reflexivos y el desarrollo del pensamiento crítico por parte del alumno.

De manera más concreta, el proyecto tenía varios objetivos específicos. En primer lugar, analizar las percepciones y opiniones de los alumnos de ingeniería hacia las actividades docentes que incluyen presentaciones orales, desde una perspectiva amplia. En segundo lugar, examinar las valoraciones que realizan los alumnos del trabajo realizado por parte de sus propios compañeros, concretamente las presentaciones orales realizadas en clase. Finalmente, se desea desarrollar una comparativa entre las opiniones que vierten los alumnos acerca de las presentaciones orales, y las que efectivamente realizan ante una presentación oral en concreto.

3. METODOLOGÍA

Con el objetivo de cumplir los distintos objetivos marcados en la ponencia y en el proyecto de innovación docente, se ha desarrollado una metodología variada, con dos ejes fundamentales: realización de cuestionarios a los alumnos y análisis de comentarios críticos de los estudiantes. Ambos ejes o conjuntos de actividades se detallan más adelante.

Previamente, se pone en contexto el entorno en el que se ha desarrollado el experimento de este proyecto de innovación docente. Se parte de una actividad desarrollada dentro de las asignaturas *Ferrocarriles para la especialidad de Construcciones Civiles* y *Ferrocarriles para la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos*, del 8º semestre de la titulación de Ingeniero Civil y Territorial, de la Universidad Politécnica de

Madrid. Dentro de las distintas actividades de evaluación continua que se plantean a los alumnos en esta asignatura a lo largo del curso, se encuentras los denominados *trabajos de curso*. Estos trabajos, de carácter voluntario y cuya calificación se tiene en cuenta para la evaluación continua de los alumnos, consiste en la realización de unos informes escritos por parte de los alumnos, sobre un tema de ingeniería ferroviaria de carácter técnico. El trabajo es realizado en grupos de 3-4 alumnos, y la temática es escogida por los propios estudiantes a partir de un amplio listado de posibles temas proporcionado por parte del equipo docente. Dichos temas amplían o complementan algunos contenidos impartidos en la asignatura, pero en ningún caso replican meramente lo ya explicado en clase. De esta manera, los alumnos tienen la oportunidad de ampliar conocimientos con este trabajo respecto a lo que se imparte en la asignatura, a la vez que se incentiva su motivación ya que tienen libertad (dentro de un cierto margen) para elegir, según sus gustos o preferencias, la temática del trabajo.

El informe debe realizarse por escrito y entregarse a la finalización del curso. Antes de ello, cada grupo debe además exponer el contenido de sus trabajos oralmente ante sus compañeros, en un conjunto sesiones de la asignatura dedicadas expresamente a tal fin. Las presentaciones orales cuentan con una duración máxima de 12 minutos por grupo, y deben ser realizadas por dos componentes del grupo: el alumno elegido como coordinador del trabajo por parte del propio equipo, y un segundo alumno que es designado por parte del equipo docente instantes antes de realizar la exposición. De esta manera, se incentiva que todos los componentes del grupo preparen la presentación y se sientan implicados en todo momento con el trabajo. Conviene aclarar que, en el momento de realizar el experimento que se detalla en esta ponencia, esta actividad de trabajos en grupo combinado con presentaciones orales era una tarea consolidada, ya que llevaba desarrollándose muchos cursos.

Resulta interesante resaltar en este sentido que, como se ha mencionado anteriormente, los trabajos versan sobre aspectos complementarios de la materia impartida en la asignatura, pero no se limitan a replicar lo ya explicado en clase. De esta manera, tanto los alumnos que imparten la presentación, como los alumnos que asisten como público, deben

realizar un esfuerzo, respectivamente, por transmitir y captar unos conocimientos que son, en parte, novedosos para todos ellos.

3.1. Cuestionario a los alumnos sobre presentaciones orales

De manera adicional a los tradicionales trabajos de curso y presentaciones orales de años anteriores, durante el curso 2021-2022 se introdujeron dos novedades principales en esta actividad. En primer lugar, semanas antes de la realización en clase de las exposiciones orales, se difundió entre los alumnos un cuestionario online para recoger sus opiniones y percepciones acerca de las actividades de presentaciones orales. Entre la distinta información que fue recopilaba, se incluyó:

- Información general y personal de los alumnos: género, año de comienzo de los estudios universitarios, especialidad seleccionada en la titulación, preferencia por salidas profesionales tras acabar la titulación, etc.

- Experiencia y formación previa recibida en materia de presentaciones orales, tanto en la etapa universitaria como preuniversitaria. Para ello, se ofrecían respuestas de tipo categórico, o de tipo escala de Likert de 1 a 5.

- Opiniones de los alumnos sobre los aspectos que, a su juicio, son más importantes en una presentación oral, cuando se actúa como ponente y cuando se participa como público. Se ofrecía a los alumnos un amplio listado sobre distintos aspectos que pueden resultar importantes en este sentido: contenido de la exposición, organización o estructura, preparación del material audiovisual, retórica, aspectos posturales, etc.

- Habilidades al realizar una presentación oral: Un conjunto de preguntas capturó las habilidades o destrezas autopercibidas por parte de los alumnos en la realización de exposiciones orales: nivel de confianza o nerviosismo al realizar una presentación, aspectos que el alumno cree que debe mejorar, posibles herramientas o canales para mejorar sus capacidades de comunicación oral, etc.

El cuestionario se preparó en la herramienta informática SurveyMonkey y se difundió entre los alumnos vía web, colgándose en la plataforma de tele-enseñanza Moodle, donde estaba disponible para todos los alumnos matriculados en las asignaturas. Se dejó unos minutos en horario de clase para cumplimentar el cuestionario. En total, se obtuvieron un total de 122 cuestionarios válidos.

3.2. Análisis de comentarios críticos por escrito

De manera adicional al cuestionario general sobre presentaciones orales, se ha introducido una novedad adicional en el pasado curso 2021-2022. Se pidió a los alumnos que realizasen una valoración cualitativa de las presentaciones orales realizadas por los distintos grupos. Para ello, los alumnos debían tomar notas durante la realización de las distintas exposiciones, y posteriormente debían entregar un breve texto con los comentarios y apreciaciones sobre lo que habían visto, a modo de "comentario crítico". El formato era totalmente libre, y los alumnos podían comentar cualquier aspecto sobre la exposición que considerasen oportuno: aspectos relacionados con el contenido, material audiovisual, organización, etc. Los alumnos debían entregar un comentario por cada grupo que exponía en clase, y no era posible emitir un comentario sobre el grupo al cual pertenecía el propio alumno.

También se pidió a los alumnos que, para aquellos que lo desearan, otorgaran una calificación numérica a la exposición de los compañeros. Si bien la idea inicial era incorporar esa nota como un pequeño ítem de la calificación de los trabajos de curso, ello no fue finalmente posible debido a que para ello era necesario adaptar con anterioridad las guías docentes del curso, las cuales ya se encontraban aprobadas y cerradas. Por tanto, la valoración por parte de los alumnos fue meramente cualitativa. En total, se reunió un total de 270 comentarios críticos válidos.

3.2.1. Análisis de textos y *sentiment analysis*

Los textos procedentes de los comentarios críticos de los alumnos fueron sometidos a un análisis avanzado de textos. Concretamente, los textos (una vez limpios y corregidos de posibles erratas o errores gramaticales) fueron introducidos en el programa R y convertidos a lenguaje

matricial. El texto original experimenta, por tanto, un conjunto de transformaciones sin perjuicio de que se elimine su contenido semántico: preprocesamiento, preparación y limpieza del texto; eliminación de posibles signos de puntuación y números; conversión de todas las letras a minúsculas; eliminación de stopwords (palabras sin sentido como artículos o preposiciones; y stemming de palabras en un documento de texto utilizando el algoritmo de Porter.

Para todo ello, los textos fueron sometidos a técnicas de *text mining*, con los que posteriormente desarrollar técnicas de clusterización y de análisis de sentimientos o *sentiment analysis*, empleadas en ámbitos como la sociología, y recientemente incorporadas al ámbito de la investigación en transporte (ver p.e. Casas & Delmelle, 2017). Estas técnicas permiten extraer la visión y opiniones de los alumnos en relación a las presentaciones orales de sus compañeros.

Según Grant-Muller et al. (2015), el análisis de sentimientos es un proceso de extracción de opiniones relativas a un evento o una entidad a partir de una narración. La metodología definida por Sood et al. (2007) para detectar sentimientos se basa en tres pasos: (i) recopilar un corpus de entrenamiento de textos, a menudo anotados manualmente según los sentimientos expresados en ellos; (ii) construir un conjunto de categorías asociadas a sentimientos positivos, negativos y neutros; y (iii) entrenar a un sistema para que clasifique automáticamente nuevos textos en las categorías deseadas.

Una forma de analizar el sentimiento de un texto es considerar dicho texto como una combinación de palabras, y el contenido de sentimiento del texto completo como la suma del contenido de sentimiento de las palabras individuales (Silge & Robinson, 2017). En concreto, se considera toda narrativa (en este caso, cada comentario de cada alumno) como un documento, que es secuencia de N palabras:

$w = (w_1, w_2, ..., w_N)$, siendo w_N la n-ésima palabra en la secuencia.

A continuación, se construye el "corpus", como colección de M documentos, de la siguiente manera:

$D = \{w_1, w_2, ..., w_M\}$.

El conjunto D constituye el texto total objeto de análisis en el *text mining*. Este texto ya procesado se somete por tanto al análisis clúster y al análisis de sentimientos en sí, lo que permite: i) conocer la opinión de los alumnos ante las exposiciones de sus compañeros; ii) identificar los aspectos de una presentación que son más valorados por los alumnos o que más les influyen a la hora de juzgar o evaluar una presentación oral; iii) analizar cómo varían las valoraciones cualitativas de los alumnos cuando evalúan a compañeros.

Para todo ello, se emplea un "topic model" para realizar una clasificación de grandes volúmenes de datos no estructurados, como es el caso de los comentarios de los alumnos. En este sentido, debe tenerse en cuenta que los M "documentos" constituyen mezclas aleatorias de constructos latentes (temas). Con el objetivo de poder clusterizar los comentarios de los alumnos e identificar qué temas son más recurrentes en sus comentarios, se recurre al empleo de un modelo Latent Dirichlet Allocation (LDA), un modelo probabilístico generativo de corpus. La idea principal subyacente es que los documentos se representan como mezclas aleatorias sobre temas latentes, donde una distribución sobre las palabras caracteriza cada tema. El modelo LDA considera las siguientes variables:

- β, probabilidad de que una palabra aparezca en un determinado tema: $\beta \sim Dirichlet(\delta)$
- θ, proporción de que un determinado tema se distribuya a lo largo del texto o comentario del alumno: $\theta \sim Dirichlet(\alpha)$

Con estas premisas, para cada una de las N palabras w_N del texto:

- Se escoge un tema $z_i \sim Multinomial(\theta)$
- Se escoge una palabra w_i para una probabilidad condicionada del tema z_i: $p(w_N \mid z_N, \beta)$

De esta manera, el programa es capaz de encontrar asociaciones entre palabras o clusterizaciones, en función de los análisis de probabilidad de que dichas palabras hayan aparecido juntas. Con ello, es posible

identificar aquellos aspectos o temas más tratados por parte de los alumnos en sus comentarios.

De manera adicional a la clusterización de los textos, se realiza un análisis de sentimientos. Es decir, se intenta identificar de manera automática a través del propio programa si la valoración introducida por el alumno en un determinado texto incluye una actitud positiva o negativa hacia las exposiciones orales. En este sentido, existen varios métodos y diccionarios para evaluar la opinión o la emoción en un texto, cuyo léxico se basa en emociones básicas que, a su vez, pueden agruparse en sentimientos positivos o negativos. Estos métodos o diccionarios suelen utilizar modelos temáticos, como modelos de clasificación no supervisado para clasificar un gran número de datos no estructurados. Este es el caso de la asignación mediante el mencionado modelo Dirichlet Latente (LDA).

Para la realización del análisis de sentimientos se ha utilizado un software de *text mining* específico para estas tareas, como por ejemplo el paquete R que cuenta con la función tm (Feinerer, 2013). Esta función, que permite trabajar con textos tanto en español como en inglés, contiene un conjunto de algoritmos entrenados que permiten extraer el sentimiento de los textos y asignar uno de los 8 sentimientos básicos. En nuestro caso, no se ha empleado este algoritmo de clasificación de sentimientos, sino que se ha empleado otra funcionalidad que otorga a cada texto una puntuación, la cual indica si la percepción general es favorable (calificación positiva) o desfavorable (calificación negativa). La calificación de un determinado texto se compone como la agregación y ponderación de los "sentimientos" de las palabras que lo componen.

4. RESULTADOS

A continuación, se comentan los resultados más relevantes del experimento realizado en el mencionado proyecto de innovación docente. Para dar mayor claridad en la exposición, se muestran los resultados divididos en dos partes principales: análisis de las encuestas a los alumnos sobre presentaciones orales, y análisis de textos de los comentarios críticos facilitados por los alumnos. Cuando resulte pertinente, se incluyen

en el propio texto comparativas de ambos análisis, ya que en ocasiones se encuentran resultados discordantes entre ellos.

4.1. Cuestionario a los alumnos sobre presentaciones orales

El cuestionario realizado a los alumnos era relativamente amplio y dio lugar a múltiples resultados. Por razones de espacio, se comentan en esta ponencia los resultados más reseñables. Destaca que la mayoría de los alumnos encuestados (58,6%) declararon preferir un futuro profesional en el sector de la construcción. El 64,1% se siente total o bastante identificado con la afirmación "Preferiría que la adquisición de competencias transversales tuviera una mayor presencia en la carrera". De igual manera, el 69,1% está muy o bastante identificado con la afirmación "Considero que realizar presentaciones orales durante la carrera contribuye en mi formación". Es llamativo que, por el contrario, solo el 48,3% de los alumnos están muy o totalmente identificados con el hecho de que "Las presentaciones orales ayudan en el aprendizaje de las asignaturas".

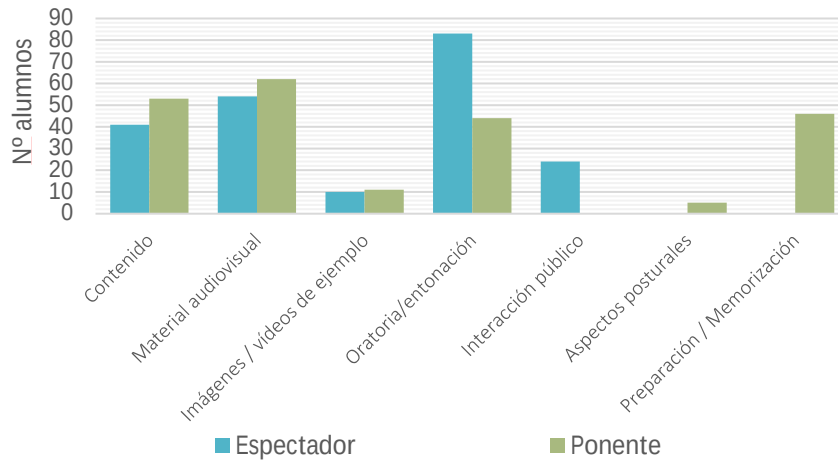
Aproximadamente la mitad de los encuestados (52,5%) opina que "Para un ingeniero, la adquisición de conocimientos técnicos es lo más importante". Sin embargo, se muestra una incongruencia frente al hecho de que el 81,6% de los encuestados opina estar bastante o totalmente de acuerdo respecto a que "realizar buenas presentaciones será una habilidad muy útil durante mi futura etapa profesional".

En relación con la comunicación oral, resulta de la mayor pertinencia observar qué aspectos son, en opinión de los alumnos, más relevantes en una presentación oral, bien cuando se actúa como ponente, bien cuando se asiste como público (los alumnos podían indicar un máximo de 2 aspectos en cada caso). Los resultados se incluyen en la Figura 1. Como puede observarse, cuando participan como espectadores, los alumnos aseguran que lo más importante para ellos es la oratoria o entonación del ponente, seguido a bastante distancia por el material audiovisual de apoyo que se ha empleado, y el contenido de la presentación. Es destacable comentar que un aspecto como la interacción con el público es poco citado, al igual que sucede con la introducción de imágenes, vídeos o ejemplos durante la presentación, lo que constituye un ítem

de menor prioridad para ellos. De manera quizá sorprendente, los aspectos de tipo postural no fueron señalados por ningún alumno.

Por su parte, se aprecian algunos cambios en los criterios de importancia de una presentación cuando se actúa como ponente. Como se puede apreciar en la Figura 1, los ítems más importantes pasan a ser la preparación del material audiovisual de apoyo y el contenido, que antes ocupaban la segunda y tercera posición. Les sigue, como parece razonable, la preparación y memorización del discurso. En cuarto lugar, aparece el manejo de la oratoria y la entonación, cuya importancia en opinión de los alumnos es mucho menor que cuando se asiste como espectador.

FIGURA 1. *Aspectos más valorados en una presentación oral (2 opciones como máximo por alumno) como ponente y como espectador*



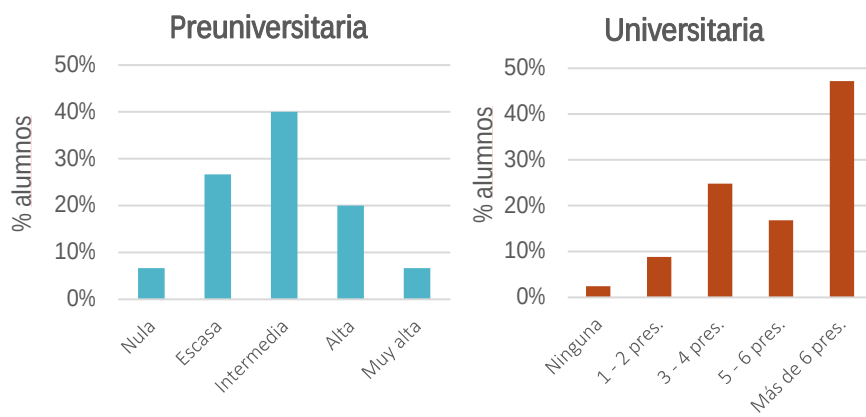
Aparecen como ítems de relevancia marginal la inclusión de imágenes, vídeos o ejemplos durante la presentación, así como aspectos posturales. Resulta muy llamativo observar que ningún alumno haya mencionado el aspecto de la interacción con el público, probablemente porque como ponentes consideran más relevantes otros aspectos relacionados con el contenido, la memorización del discurso, o la preparación del material audiovisual de apoyo.

A modo de resumen, se observa que los alumnos otorgan mayor importancia al contenido técnico de una presentación cuando actúan como

ponentes que cuando asisten como público. El desbalance es aún mayor si atendemos a la importancia que se da en cada caso a la oratoria del ponente. Se observa en cambio mucho más equilibro en la importancia (al menos, la declarada) que se otorga a los aspectos visuales de la exposición. Por otra parte, resulta en parte llamativo el interés menor de los alumnos hacia aspectos como la interacción con el público y el lenguaje postural.

El cuestionario recopiló otros aspectos de gran interés sobre capacidades de exposición oral. Por ejemplo, la Figura 2 incluye la experiencia de los alumnos realizando presentaciones orales, tanto en su etapa universitaria como preuniversitaria. En general, no puede afirmarse que la experiencia de los alumnos hacia las exposiciones orales sea escasa. El 40% de los alumnos encuestados afirma que su experiencia preuniversitaria realizando presentaciones orales es "intermedia", mientras que un 27% adicional asegura que su experiencia es "alta" o "muy alta".

FIGURA 2. *Experiencia de los alumnos en materia de presentaciones orales, tanto en la etapa universitaria como la preuniversitaria*

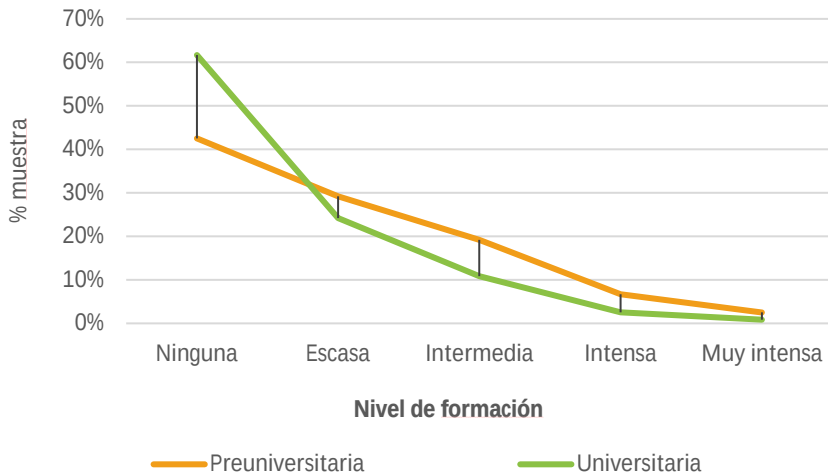


Respecto a la etapa universitaria, el 47% de los alumnos encuestados afirma haber realizado más de 6 presentaciones en su etapa universitaria, lo que no puede considerarse escaso ya que la encuesta se enmarca al final de una titulación de 4 años. Un 17% adicional asegura haber realizado 5-6 presentaciones, mientras que solo un 11% de los alumnos

encuestados declara haber realizado menos de 3 presentaciones orales en su etapa universitaria.

A la vista de los resultados anteriores, es posible afirmar que las actuales carencias de los alumnos de ingeniería en materia de comunicación oral no parecen deberse a que estas actividades sean excluidas de los planes de estudios o del plan docente de las distintas asignaturas. No puede extraerse la misma conclusión si atendemos, por ejemplo, a la formación recibida.

FIGURA 3. *Formación previa de los alumnos en materia de comunicación oral, tanto en la etapa universitaria como la preuniversitaria*



Como puede observarse en la Figura 3, la formación previa que han recibido los alumnos en materia de comunicación oral es muy escasa, tanto en la etapa universitaria como en la preuniversitaria. Así, un 43% de los alumnos encuestados afirma no haber recibido "ninguna" formación en materia de comunicación oral en su etapa preuniversitaria, mientras que otro 29% declara haber recibido una formación "escasa". Las tendencias son aún peores para la etapa universitaria, para la cual un 62% de alumnos aseguró no haber recibido "ninguna" formación, lo que se suma a otro 24% que declaró haber recibido una formación "escasa". Estos resultados deben llamar a la reflexión por parte de la comunidad docente,

dada la importancia del desarrollo de una competencia transversal tan importante como es la comunicación oral. Por otra parte, refleja el menor interés o preocupación que hasta épocas más recientes ha tenido la formación en comunicación oral entre los docentes de ingeniería y, por extensión, también entre una parte muy importante del alumnado de ingeniería, ya que se estaba casi exclusivamente centrado en la transmisión de conocimientos puramente técnicos.

4.2. Análisis de comentarios críticos por escrito

Como complemento al análisis del cuestionario sobre presentaciones orales, se muestran aquí los resultados principales del estudio de los comentarios críticos realizados por los alumnos. Al igual que en el caso anterior, por razones de espacio se muestran únicamente los resultados principales de este análisis.

En primer lugar, resulta muy interesante observar la nube de palabras (en bruto) que ha generado la recopilación de todos los comentarios de los alumnos. Como puede observarse en la Figura 4, aparecen de manera más repetida palabras que suelen ser utilizadas por defecto, especialmente cuando se trata de intentar valorar positivamente el trabajo de un compañero: buena, bien, etc. Por otra parte, como parece razonable, se observa en numerosas ocasiones palabras directamente relacionadas con la temática del comentario, como: trabajo, exposición, tema, etc. No obstante, en esta nube de palabras ya se empieza a encontrar un cierto volumen de palabras muy relacionadas con aspectos clave de una exposición oral, entre los que cabe destacar: diapositivas, información, contenido, imágenes, tiempo, clara, etc. Esto resulta muy relevante, ya que debe tenerse en cuenta que el comentario crítico se trataba de un ejercicio libre por parte de los alumnos, y que tenían total libertad para comentar en temática y extensión lo que considerasen oportuno. Por tanto, esta primera nube de palabras demuestra la variedad de los comentarios introducidos por los alumnos en cuanto a los aspectos que han tenido en cuenta al valorar las exposiciones de sus compañeros.

FIGURA 4. *Nube de palabras resultado de la recopilación de los análisis críticos sobre exposiciones orales de los alumnos*



En segundo lugar, resulta de gran interés observar las palabras que han sido más mencionadas, una vez eliminadas aquellas sin relevancia semántica para este análisis. El resultado se encuentra en la Tabla 1, donde aparecen divididas en áreas temáticas establecidas de manera discrecional y algo informal.

TABLA 1. *Relación de algunas de las palabras más numerosas incluidas en los comentarios críticos, agrupados por áreas temáticas*

Palabra	Repeticiones		Palabra	Repeticiones
contenido	148		diapositiva	104
información	65		texto	53
comparativa	27		imagen	52
concepto	24		ejemplo	34
comparación	12		visual	32
Palabra	**Repeticiones**		**Palabra**	**Repeticiones**
explicación	96		introducción	20
clara	71		organización	18
claro	24		estructurada	11
oral	24		concepto	24
confuso	18		conocimiento	13

Fuente: elaboración propia

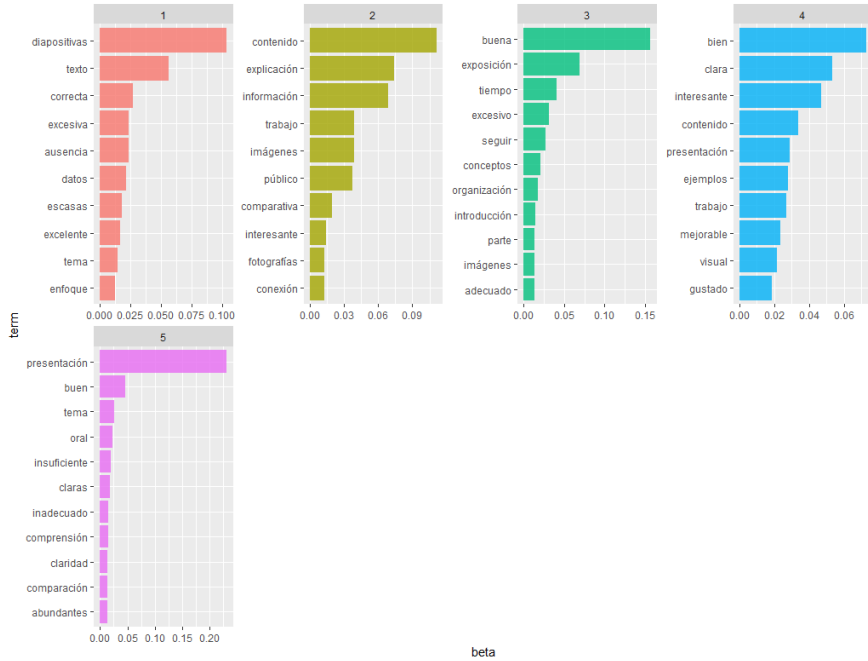
Como puede observarse, existe una heterogeneidad bastante apreciable en cuanto a la riqueza semántica por temáticas. Por ejemplo, surge un primer grupo de palabras que hacen referencia al contenido de la exposición oral: contenido, información, comparativa, concepto, comparación, etc. Un segundo grupo de palabras hace referencia a los recursos audiovisuales de apoyo que se han empleado: diapositiva, texto, imagen, ejemplo, visual, etc. En tercer lugar, se observa un grupo de palabras que están relacionadas con la explicación y la manera de transmitir de los ponentes: explicación, claro, clara, oral, confuso, etc. En último lugar, se destaca un cuarto grupo de palabras relativo a la estructuración y organización de la presentación, entre las que destacan: introducción, organización, estructurada, concepto, conocimiento.

A este respecto, cabe recordar que la agrupación mostrada en la Tabla 1 ha sido totalmente discrecional por parte de los autores. Por tanto, dicha información no necesariamente implica que estas sean las temáticas abordadas por lo general por los alumnos a la hora de valorar las presentaciones orales de sus compañeros. Para ello, es necesario realizar un análisis de clusterización sobre el total del corpus de comentarios críticos de los alumnos. Los resultados de dicho análisis se encuentran en la Figura 5.

Como puede observarse en la figura, el proceso de *text mining* identifica 5 clústers principales al analizar el total del corpus de palabras de los comentarios críticos. Estas agrupaciones no son tan claras como las efectuadas discrecionalmente en la Tabla 1, pero tienen el valor de ser el resultado de un análisis realizado por el algoritmo de text mining, en principio más imparcial.

Como puede observarse, el primer clúster identificado asocia palabras como “diapositiva”, “texto”, “datos”, “excesiva”, “ausencia”, “escasas”, etc. Por tanto, este clúster parece estar referido al material audiovisual empleado en la exposición oral, así como la valoración cualitativa que se hace del mismo. Un segundo clúster encuentra asociaciones recurrentes entre palabras como “contenido”, “información”, “comparativa”, “interesante”, etc. En este sentido, parece que esta segunda agrupación está relacionada con el contenido de las exposiciones y las valoraciones que se hacen del mismo.

FIGURA 5. *Resultado del análisis clúster aplicado a los comentarios críticos de los alumnos*



El tercer clúster identificado incluye palabras como “organización”, “introducción”, “tiempo” o “adecuado”, entre otras. De ello parece deducirse que este clúster captura aspectos relacionados con la organización y estructuración de la presentación, así como de la valoración que se hace de las mismas. Un cuarto clúster incluye palabras que parecen no guardar demasiada relación semántica entre sí o responder a una temática clara: “contenido”, “ejemplos”, “visual”, “clara”, etc. Finalmente, el quinto y último clúster identificado por el algoritmo parece corresponder a comentarios relacionados con una valoración en global de la presentación, ya que se incluyen palabras como “presentación”, “tema”, “buen”, “claridad” o “claras”, entre otros términos.

Como resultado de todo ello, puede desprenderse que los alumnos de ingeniería dirigen sus comentarios a cuatro áreas principales de una exposición oral. En primer lugar, como parece razonable, realizan una valoración en conjunto de la presentación. Adicionalmente, tienden a

centrarse en aspectos relacionados principalmente con el material audiovisual empleado, el contenido de la exposición, y su estructuración.

Por último, cabe destacar que se efectuó un análisis de sentimientos de los textos de los alumnos. El "sentimiento" medio obtenido para los comentarios críticos fue de +1,56. Ello evidencia que, en general, los alumnos tienen una actitud positiva hacia las exposiciones orales desarrolladas por parte de sus propios compañeros, aunque no en exceso, ya que se trata de una puntuación relativamente modesta y cercana a cero.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos, tanto del análisis de los cuestionarios sobre presentaciones orales como de los comentarios críticos de los alumnos, cabe establecer algunas conclusiones. En primer lugar, como se ha mencionado anteriormente, los cuestionarios han revelado que los alumnos aseguran otorgar mayor importancia al contenido técnico de una presentación cuando actúan como ponentes que cuando asisten como público. Esto es en parte sorprendente, ya que en una presentación oral la transmisión de unos ciertos conocimientos y la adquisición de los mismos por parte de los espectadores, son el objeto principal y razón última de la celebración del acto de exposición. Por otra parte, resulta parcialmente llamativo el interés menor de los alumnos hacia aspectos como la interacción con el público y el lenguaje postural.

Estas opiniones sobre la importancia "declarada" por parte de los alumnos no siempre coinciden con lo que posteriormente ellos han revelado "de facto" al valorar las presentaciones de sus compañeros. Aunque declararon que como espectadores les importaba especialmente la oratoria y entonación del ponente, este aspecto apenas ha sido mencionado por ningún alumno. Por el contrario, sí hay mayor congruencia entre la importancia declarada y revelada hacia aspectos como el material audiovisual de apoyo (que recibe la mayoría de comentarios críticos), y en menor medida hacia el contenido de las exposiciones.

En segundo lugar, el análisis de *text mining* ha identificado las cuatro áreas principales en las que se suelen centrar los alumnos de ingeniería al valorar una presentación oral. En primer lugar, como parece

razonable, tienden a realizar una valoración global o en conjunto de la exposición. De manera adicional, los alumnos se centran en valorar principalmente tres aspectos de las exposiciones: el material audiovisual de apoyo, el contenido, y la organización y estructura de la presentación.

Por otra parte, el análisis de sentimientos ha revelado que los alumnos otorgan una ligera valoración positiva a las presentaciones orales de sus compañeros, aunque no excesivamente alta. A su vez, el análisis de los comentarios escritos contiene multitud de críticas a distintos aspectos de las presentaciones, como diapositivas cargadas de texto, falta de claridad en la exposición, ausencia de imágenes o comparativas, etc. Todo lo anterior es síntoma de una falta de formación adecuada en materia de comunicación oral, a pesar de que sea un tipo de actividad con la cual los alumnos de ingeniería se encuentran cada vez más familiarizados. Es necesario, por tanto, no solo incluir este tipo de actividades en los planes docentes de los estudios de ingeniería, sino también articular las necesarias actividades de formación, que no pueden fundamentarse únicamente en el "learning by doing", como viene sucediendo hasta ahora.

Para finalizar esta comunicación, pueden indicarse futuras líneas de trabajo a partir del proyecto ya realizado. En primer lugar, la evaluación por compañeros que se ha realizado en este proyecto de innovación docente era únicamente cualitativa, mientras que las puntuaciones cuantitativas eran optativas y por tanto generaron escasa representatividad. El estudio podría enriquecerse si se pudieran comparar las puntuaciones cuantitativas de los alumnos con sus valoraciones cualitativas (comentarios críticos escritos) y con los resultados del análisis de sentimientos. En segundo lugar, sería deseable, para una mayor motivación e implicación del alumnado en las asignaturas, que la calificación por compañeros pudiera ser incorporada como un ítem más en la calificación de los trabajos de curso. Ello implicaría un cambio en las guías de aprendizaje pero, como contrapartida, aumentaría la implicación del alumnado en el desarrollo de una parte del curso, por poca que fuera la ponderación otorgada a las calificaciones de los propios compañeros. En tercer lugar, podría llevarse a cabo una mayor explotación de los datos recopilados en las encuestas a los alumnos. Por motivos de espacio, solo se han mostrado en esta comunicación algunos resultados principales, pero sería

posible cubrir muchos otros muchos aspectos de gran interés, como por ejemplo: relación entre las preferencias profesionales de los alumnos y sus habilidades e interés hacia la comunicación oral, análisis de los niveles de nerviosismo experimentados al presentar y su relación con el desempeño al exponer, o la relación entre los fallos o carencias declarados por los propios alumnos y aquellos detectados por los propios compañeros durante las exposiciones.

6. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), que ha financiado el Proyecto de Innovación Educativa *La evaluación entre iguales como instrumento para potenciar la comunicación oral, el pensamiento crítico y la autonomía del alumno de Ingeniería Civil* (código IE22.0409).

7. REFERENCIAS

Brew, A. (2003). La autoevaluación y la evaluación por los compañeros. En Evaluar en la universidad: problemas y nuevos enfoques (pp. 179-189). Narcea.

Casas, I., Delmelle, E. C. (2017). Tweeting about Public Transit — Gleaning Public Perceptions from a Social Media Microblog. Case Studies on Transport Policy, Vol. 5, No. 4, 2017, pp. 634–642.

Feinerer, I. (2013). Introduction to the tm Package Text Mining in R.

Gessa, A. (2011). La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje. Análisis y reflexión en las aulas universitarias. Revista de Educación, 354: 749-764.

Grant-Muller, S. M., Gal-Tzur, A., Minkov, E., Nocera, S., Kuflik, T., & Shoor, I. (2015). Enhancing transport data collection through social media sources: methods, challenges and opportunities for textual data. IET Intelligent Transport Systems, 9(4), 407-417.

Guirao, B., Gómez-Sánchez, J., Jurado, R, Gallego, J. y Soria-Lara, J. (2019). Evaluación de los factores condicionantes de los niveles de comunicación oral en los alumnos de Ingeniería: un enfoque a través de modelos de elección discreta., en Investigación e Innovación en enseñanza superior. Nuevos contextos, nuevas ideas, pp: 1-10. Editorial OCTAEDRO.

Guirao, B., Gómez-Sánchez, J, Jurado, R, Gallego, J. y Soria-Lara, J. (2019). La mejora de las competencias de comunicación oral en los trabajos de proyecto colaborativos: la experiencia de los alumnos de Ingeniería Civil en la UPM. Congreso REDES-INNOVAESTIC 2019. Libro de Actas. Pp. 57-59.

Guirao, B., del Val, M.A., Jurado, R., Gallego, J. (2017). Evaluation of Group project work in the last year of the Master´s degree: the experience with Civil Engineering students. Actas del V Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC), pp. 368-372.

Guirao, B., Escobar, J. (2016). Civil engineering students in the final year of their bachelor' s Degree: Evaluation of group project work under a retrospective dimension. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 142 - 4, pp. 1 - 9.

Ibarra, M.S., Rodríguez, G. (2007). El trabajo colaborativo en las aulas universitarias. Reflexiones desde la autoevaluación. Revista de Educación, 344: 355-375

Ibarra Sáiz, M. S., Rodríguez Gómez, G., & Gómez Ruiz, M. Á. (2012). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. Benefits of Peer Assessment and Strategies for Its Practice at University. Ministerio de Educación.

Jurado. R; Guirao, B.; González, M. (2018). The Improvement of Collaborative Project Work Using Oral Presentations: the Experience of Road Engineering Students. EUCEET 2018. 4th International Conference on Civil Engineering Education: Challenges for the Third Millennium-in Proceedings EUCEET 2018.pp. 399 - 408.

Odom, S., Glenn, B., Sanner, S., Cannella, K. (2009). Group peer review as an active learning strategy in research course. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 21(1): 108-117

Perera, A. G. (2011). La coevaluación como metodología complementaria de la evaluación del aprendizaje: Análisis y reflexión en las aulas universitarias. Revista de Educación, (354), 345-346

Segers, M. & Dochy, F. (2001). New assessment forms in problem-based learning: the value added of the students' perspective. Studies in Higher Education, 26(3), 327-343.

Silge, J., & Robinson, D. (2017). Text mining with R: A tidy approach. " O'Reilly Media, Inc.".

Sood, S., Owsley, S., Hammond, K., & Birnbaum, L. (2007). Reasoning through search: a novel approach to sentiment classification. WWW, Banff

EXPERIENCIA UNIVERSITARIA DE INNOVACIÓN DOCENTE EN EL GRADO DE TRABAJO SOCIAL CON ALUMNADO CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL COMO AGENTE CLAVE PARA EL ANÁLISIS DE LA CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

JAVIER CORTÉS MORENO
Universidad de Jaén

TERESA AMEZCUA AGUILAR
Universidad de Jaén

DIEGO ORTEGA ALONSO
Universidad de Jaén

1. INTRODUCCIÓN

Los retos de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior cada vez más abogan por fomentar y proporcionar experiencias prácticas en las que el alumnado pueda aplicar los conocimientos teóricos que han adquirido durante su etapa universitaria. En el ámbito de las ciencias sociales puede ser un desafío; por la dificultad de acceder a la población; crear espacios de aprendizaje compartido en el que estén inmersos el alumnado en formación (futuros profesionales) y personas pertenecientes a colectivos objeto de intervención social.

Bajo este paradigma, se presenta una experiencia universitaria de innovación docente en el que ambos colectivos se han podido enriquecer de la sinergia creada entre el alumnado del Grado de Trabajo Social que cursa la asignatura "Ciudadanía y Derechos Humanos" y el estudiantado de la asignatura "Utilización de los servicios de la comunidad: Cultura y sociedad" del Certificado de Formación Universitaria en Personal de Apoyo a Empresas y Organizaciones (Programa UniverDI) de la

Universidad de Jaén; una formación humanística para jóvenes con discapacidad intelectual, del desarrollo o del espectro autista; cofinanciada por la Fundación ONCE y el Fondo Social Europeo (FSE), a través del Programa Operativo de Empleo Juvenil (POEJ).

El objetivo de esta experiencia de innovación docente ha sido crear un espacio de aprendizaje y reflexión sobre los derechos humanos y los derechos de las personas con discapacidad. Al mismo tiempo que se ha capacitado a ambos grupos para ser conocedores de los derechos y deberes que tienen reconocidos se potencia el conocimiento sobre los mecanismos existentes que tienen disponibles para concienciar y reivindicar los derechos que les conciernen.

La metodología que se ha empleado ha tenido como fundamentación el paradigma del modelo de la diversidad: "Nada sobre nosotros/as, sin nosotros/as". En este sentido, ambos grupos han tenido procesos de enseñanza y aprendizaje de forma paralela en sus respectivas aulas, abordando la Declaración Internacional de los Derechos Humanos y la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Para posteriormente crear un espacio común y participativo de reflexión crítica de estos Tratados Internacionales y fomentar un análisis de las principales vulneraciones a estos derechos.

Los principales resultados más visibles que se han detectado en los discursos del alumnado han sido la vulneración de forma sistemática de los derechos de las personas con discapacidad intelectual en las áreas de educación y empleo.

1.1. El grado de trabajo social

La titulación del Grado de Trabajo Social ofrece unos estudios universitarios reglados orientados a formar trabajadores/as sociales como profesionales especializados en la acción social.

El trabajo social es una de las profesiones que más se ha ido construyendo socialmente debido a su carácter intrínsecamente práctico, lo que le ha permitido experimentar a lo largo de la historia diferentes reconceptualizaciones y distintas manifestaciones de formas de intervención dependiendo del contexto y del momento histórico.

La disciplina del Trabajo Social en España se ha caracterizado por un desarrollo más tardío a diferencia de otros países (de Europa, de América del Norte o de América Latina) debido, como indica Navarro (1998), a sus singularidades históricas y económicas. Para tratar de reseñar brevemente el desarrollo del Trabajo Social en España, resulta útil estructurarlo en las tres etapas que identificó Fernández (2003):

- Primera etapa (1930 -1970): Aunque el Trabajo Social en España surge en 1932 con la creación de la primera escuela, no fue hasta 1964 cuando se materializó el reconocimiento oficial de los estudios de Trabajo Social, que nacieron cuando se aprobó el reglamento de las Escuelas para la formación de Asistentes Sociales, según el Decreto 1403/1964, de 30 de abril (BOE nº 117, de 15 de mayo de 1964), ratificado por Orden Ministerial el 26 de octubre en el mismo año. Así, en 1967 se crea en Madrid la primera Escuela Oficial de Asistentes Sociales por Decreto 986/1967, de 20 de abril (BOE nº 117, de 17 de mayo de 1967).

- Segunda etapa (1970 -1990): Se caracteriza por una actitud crítica que comienza a manifestarse en torno a la formación del alumnado, que hasta entonces había sido excesivamente práctica. En 1981, los estudios de Trabajo Social fueron reconocidos como universitarios por Real Decreto 1850/1981, de 20 de agosto, sobre incorporación a la Universidad de los estudios de Asistentes Sociales como Escuelas Universitarias de Trabajo Social (BOE nº 206, de 28 de agosto de 1981). Después se publica la Orden de 12 de abril de 1983, por la que se establecen las directrices para la elaboración de los Planes de Estudios de la Diplomatura en Trabajo Social (BOE nº 93, de 19 de abril de 1983)

- Tercera Etapa (1990- 1999): Durante esta década desde el Trabajo Social se lleva a cabo una búsqueda de respuestas a una situación que se considera insatisfactoria, respuesta a demandas que plantean la sociedad española. Es el momento de la consolidación de ladisciplina y de la profesión.

Con esta evolución de la disciplina se va configurando el Trabajo Social y sus planes formativos. Como estableció el Libro Blanco de Trabajo Social (2004) los/as profesionales del Trabajo Social tienen una comprensión amplia de las estructuras y procesos sociales, el cambio social y del comportamiento humano, que les capacita para: intervenir en las situaciones (problemas) sociales (de malestar) que viven individuos, familias, grupos, organizaciones y comunidades, asistiendo, manejando conflictos y ejerciendo mediación; participar en la formulación de las Políticas Sociales; y contribuir a la ciudadanía activa mediante el empoderamiento y la garantía de los derechos sociales.

En la actualidad, el trabajo social se define como:

> "Una profesión basada en la práctica y una disciplina académica que promueve el cambio y el desarrollo social, la cohesión social y el empoderamiento y la liberación de las personas. Los principios de justicia social, derechos humanos, responsabilidad colectiva y respeto por la diversidad son fundamentales para el trabajo social. Con el respaldo de las teorías del trabajo social, las ciencias sociales, las humanidades y los conocimientos indígenas, el trabajo social involucra a personas y estructuras para abordar los desafíos de la vida y mejorar el bienestar" (Asamblea General de IFSW y Asamblea General de IASSW; 2014).

En este sentido, se puede extraer de manera implícita que el trabajo social implica la adquisición de competencias en los procesos de enseñanza – aprendizaje que combinen tanto los aspectos teóricos como más practicos. Ibarra (2000) define las competencias como "la capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades o destrezas en abstracto; es decir, es la integración entre el saber, el saber hacer y el saber ser".

Como se ha podido evidenciar en las distintas etapas en las que se ha desarrollado el trabajo social en España asistimos a diferentes sorpassos en los que se ha pasado de una profesión fuertemente práctica a momentos o etapas en las que la formación se ha basado en procesos académicos excesivamente teóricos con aprendizajes basados en simulaciones, alejados de situaciones y casos reales, lo que ha podido producir un déficit formativo en ciertas generaciones de profesionales del Trabajo social.

En la actualidad, el reto en los estudios superiores se centra en ofrecer la integración de las diferentes competencias entre el saber, el saber hacer y el saber ser de la profesión del Trabajo Social, yendo más allá de ofrecer la parte más práctica al alumnado únicamente en las asignaturas que contempla el practicum de la titulación, sino también incorporarlos en la medida de lo posible en la mayor parte de las asignaturas del Grado para se les permita aplicar sus destrezas en intervenciones con casos reales y con esto contribuir a crear procesos de enseñanza más operativos, productivos y útiles a largo plazo.

1.1.1. La asignatura ciudadanía y derechos humanos en el grado de Trabajo Social de la Universidad de Jaén.

La asignatura de "Ciudadanía y Derechos Humanos" enmarca en la mención de "Trabajo Social, procesos de vulnerabilidad y exclusión social" que se ofrece en el Grado de Trabajo Social de la Universidad de Jaén es una materia optativa de cuarto curso que, para ofrecer una visión holística, se imparte por profesorado del Área de Filosofía Moral (adscrita al Departamento de Derecho Penal, Filosofía del Derecho, Filosofía Moral y Filosofía) y personal docente el Área de Trabajo Social y Servicios sociales (adscrita al Departamento de Psicología).

En esta asignatura se abordan de contenidos: los principales tratados internacionales de derechos humanos, las herramientas y estrategias para la protección de los derechos humanos y la capacitación de los sujetos y el fomento de la ciudadanía activa.

Entre los resultados de aprendizaje que adquiere el alumnado cuando cursa esta asignatura; se encuentran según la memoria RUT del Grado de Trabajo Social de la Universidad de Jaén[18]:

- Conoce y comprende de forma crítica los fundamentos de los derechos humanos y de las normas internacionales que los garantizan

[18] Memoria RUT: https://factra.ujaen.es/sites/centro_factra/files/uploads/Normativa/MemoriadeGrado2019.pdf

- Es capaz de contribuir a la ciudadanía activa mediante el "empowerment" y la garantía de los derechos humanos y sociales.
- Es capaz de detectar los mecanismos de exclusión y discriminación en el acceso a la protección social y plantear fórmulas para corregirlos.
- Es capaz de evaluar el modo en el que los desequilibrios y desigualdades sociales (asociados con, por ejemplo, la pobreza, el desempleo, la salud, la discapacidad, la carencia de educación y otras desventajas) impactan en las relaciones humanas y generan situaciones de necesidad diferencial, malestar, precariedad, vulnerabilidad, segregación, marginación y exclusión y afectan a la demanda de trabajo social.
- Es capaz de actuar preventivamente y en la resolución de las situaciones de riesgo para la ciudadanía.
- Es capaz de aplicar mecanismos de identificación, análisis y medida de los problemas sociales y necesidades derivadas de las situaciones de exclusión, discriminación y opresión en las que interviene el Trabajo Social y las formas de intervención para combatirlas.
- Es capaz de analizar y evaluar el impacto de la desigualdad y la discriminación en el trabajo con personas en contextos determinados y en situaciones problemáticas.

En el marco de esta asignatura se ha desarrollado una experiencia de innovación docente que ha estado motivada por la oportunidad de generar espacios de aprendizaje inclusivo. Su diseño metodológico y planificación ha estado fundamentada principalmente por la idoneidad de sus contenidos y la pertinencia de intervenir con el fenómeno de la discapacidad como eje vertebrador para la consecución del logro de los objetivos marcados como resultados del aprendizaje en esta asignatura.

1.1. La discapacidad intelectual en las universidades españolas

La Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y Situaciones de Dependencia (EDAD) del INE (2020) indica que en España hay 4’38 millones de personas (94.9 de cada mil habitantes) que tienen algún tipo de discapacidad. Afectando en mayor medida a las mujeres (109,2) que a los hombres (80,1).

En relación a los estudios formativos, está encuesta establece que el momento de la entrevista había 120,8 mil personas con discapacidad de 16 y más años (un 2,9% del total) que realizaban algún tipo de estudio. El 41,2% tenía entre 16 y 24 años, el 49,9% entre 25 y 64 años y un 8,9% eran personas de 65 o más años. El 47,7% de los estudiantes de 16 a 24 años realizaron un curso de educación secundaria y el 19,1% de educación especial.

En relación a las adaptaciones curriculares o apoyos para la inclusión educativa un 12,6% los recibieron, pero no fueron suficientes y un 17,7% necesitó adaptaciones curriculares o apoyos y no los recibió.

Estos datos, nos revelan como en la actualidad el tener discapacidad aún sigue siendo un factor de riesgo para que se produzca una brecha educativa en las etapas educativas previas. ¿pero qué sucede en las enseñanzas universitarias? ¿hay presencia de personas con discapacidad?

Los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) (2019) indican que las personas con discapacidad con estudios superiores representan el 16,9 %. Es un dato muy llamativo si se compara con la población sin discapacidad que es más del doble, un 36,4% que tienen estudios universitarios. El intervalo de edad donde se registra un mayor nivel formativo es entre los de 25 a 44 años, que representan un 19,4% con estudios superiores.

Por último, atendiendo al tipo de discapacidad se evidencian desigualdades, pues la tasa de acceso a estudios universitarios es más alta en el caso de la discapacidad física (21,8%), seguidas de las discapacidades visuales y auditivas (20,3% y 18,2% respectivamente) y resulta impactante ver como el colectivo con discapacidad intelectual apenas tiene presencia en los estudios reglados de las Universidades. El Informe

Olivenza (2019) constata que el mayor porcentaje de personas con discapacidad y sin estudios corresponde a la discapacidad intelectual, al representar el 29’4 %.

Para el fomento del acceso a la educación universitaria inclusiva para la discapacidad, cabe resaltar como una buena práctica los Programas Unidiversidad impulsados por Fundación ONCE con la financiación del Fondo Social Europeo, que se están llevando a cabo en la actualidad en 31 Universidades Españolas desarrollando programas de formación humanística y orientados en la inserción sociolaboral para personas con discapacidad intelectual, colectivo que tiene las mayores tasas de desempleo y que presenta amplias dificultades de acceso a la educación superior.

1.2.1. El Certificado de formación universitaria en personal de apoyo a empresas y organizaciones (Programa UniverDI)

El Programa UniverDI es un título propio de la Universidad de Jaén denominado: *Certificado de Formación Universitaria en Personal de Apoyo a Empresas y Organizaciones* que nace gracias a la convocatoria Unidiversidad que lanza la Fundación ONCE para el desarrollo de programas universitarios de formación para el empleo dirigido a jóvenes con discapacidad intelectual con una edad comprendida entre los 18 y 30 años que estén inscritos en el Sistema de Garantía Juvenil. Esta convocatoria surge en el marco del Programa Operativo de Empleo Juvenil y cuenta con la cofinanciación del Fondo Social Europeo.

Este programa resulta de gran interés al integrar al alumnado con discapacidad intelectual en los estudios universitarios y tratar de naturalizar la vida cotidiana universitaria bajo un modelo inclusivo donde tiene cabida la diversidad humana existente en una sociedad plural. Además, permite que otras titulaciones se enriquezcan en su aprendizaje de la presencia de este colectivo en la Universidad de Jaén al realizar experiencias docentes inclusivas con el programa y su alumnado.

Los objetivos del Programa UniverDI son:

– Proporcionar formación universitaria a jóvenes con discapacidad intelectual enfocada a mejorar su autonomía, su formación humanística y su preparación laboral.

– Dotar al alumnado de habilidades necesarias para aumentar sus posibilidades de inserción laboral, accediendo a empleos en la modalidad del empleo con apoyo.

– Proporcionar experiencias inclusivas y de normalización dentro de la Comunidad Universitaria.

– Implicar a la Universidad de Jaén en la inclusión social de personas con discapacidad intelectual a través de la formación y la mejora de su empleabilidad.

– Facilitar una formación integral y personalizada para que los jóvenes con discapacidad intelectual, puedan participar como miembros de pleno derecho en su comunidad.

– Colaborar con las personas con discapacidad intelectual en el diseño de sus proyectos de vida a través de planes individualizados basados en la metodología de la planificación centrada en la persona. (Sotomayor et Al; 2018).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos generales

– Exponer una experiencia de innovación docente desarrollada en el Grado de Trabajo Social de la Universidad de Jaén.

– Potenciar procesos de enseñanza desde un enfoque práctico a través de la interacción con colectivos objeto de intervención social.

– Facilitar estrategias para fomentar una educación inclusiva con la diversidad del alumnado.

- Proporcionar espacios de aprendizaje y reflexión sobre los derechos humanos y los derechos de las personas con discapacidad.
- Fomentar la participación del alumnado en su proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Promover en el alumnado una actitud analítica y crítica que promueva un aprendizaje significativo.

2.2. Objetivos específicos

- Capacitar a ambos grupos de alumnado sobre los derechos y deberes que tienen reconocidos como ciudadanía.
- Detectar las vulneraciones de los derechos humanos.
- Potenciar el conocimiento sobre los mecanismos existentes que tienen disponibles para manifestar las posibles vulneraciones de sus derechos.
- Concienciar y reivindicar sobre los derechos que les conciernen.
- Implementar en la docencia la metodología de flipped classroom (clase invertida).
- Fomentar el trabajo en equipo y el aprendizaje por pares.
- Promover procesos de enseñanza basados en la metodología del aprendizaje basado en problemas.
- Proporcionar experiencias en las que se adquieren habilidades, actitudes y destrezas profesionales.

3. METODOLOGÍA

Para desarrollar esta experiencia de innovación docente realizada en la asignatura de "Ciudadanía y Derechos Humanos" del Grado de Trabajo Social de la Universidad de Jaén se hizo necesario planificar e implementar una serie de procedimientos, estrategias, metodologías, técnicas

e instrumentos que permitieron que se pudiera ejecutar con éxito una educación inclusiva para la diversidad del alumnado que participó.

Esta propuesta docente se ha podido efectuar en dicha asignatura durante tres cursos académicos, gracias a la colaboración y a la sinergia creada con el Programa UniverDI de la Universidad de Jaén.

El total de participantes ha sido 174 personas. En el primer año (2018 - 2019) estuvieron presentes 30 alumnos/as del Grado en Trabajo Social y 21 estudiantes del Programa UniverDI. En el segundo año (2019 - 2020) fueron 38 de Trabajo Social y 19 estudiantes con discapacidad intelectual. En el curso académico 2020-2021 no se pudo desarrollar esta experiencia debido a las consecuencias producidas a causa de la COVID-19, pero en el siguiente curso (2021 - 2022) se volvió a retomar la iniciativa participando 55 estudiantes del Grado de Trabajo Social y 11 alumnos/as del Programa UniverDI.

Las principales características del perfil del alumnado participante han sido: Por un lado, estudiantes de cuarto curso de trabajo social con una edad comprendida mayoritariamente entre los 21 y 25 años; y por otro lado el alumnado del Programa UniverDI; que como se ha mencionado anteriormente; son jóvenes desempleados/as entre 18 y 30 años con una discapacidad intelectual leve; entre las que se encuentran principalmente: la inteligencia límite, los trastornos del desarrollo, el trastorno del espectro autista y el síndrome de Down.

Los paradigmas en los que se ha fundamentado esta práctica docente han sido los modelos de educación inclusiva y la filosofía del modelo de vida independiente.

Del primer paradigma de referencia, resulta imprescindible para fomentar una educación inclusiva favorecer un aprendizaje conjunto con la totalidad del alumnado con independencia de la diversidad humana que pueda existir en el aula, poniendo el foco de atención en potenciar las capacidades y habilidades de cada estudiante y en identificar y tratar de eliminar las barreras existentes que impiden la participación plena y en igualdad de oportunidades de todo el alumnado. Para ello, hay que prestar especial interés en promover procesos educativos basados en los principios y pautas del Diseño Universal del Aprendizaje (DUA)

(CAST; 2018), y en los distintos enfoques de la accesibilidad que plantea Cortés (2022): la accesibilidad en el entorno físico en todo el campus universitario, la accesibilidad cognitiva en la Universidad y la accesibilidad pedagógica y curricular en la educación superior.

Con respecto al segundo paradigma mencionado, en esa experiencia de innovación docente se prioriza la participación del alumnado con discapacidad intelectual en este proceso de enseñanza-aprendizaje como un agente clave para abordar y analizar una situación-problema / fenómeno en el que están inmersos como ciudadanos/as. Amparándonos en el lema de la filosofía del modelo de vida independiente "Nada sobre nosotros/as, sin nosotros/as" se otorgará el papel protagonista a las personas con discapacidad, un rol que como sabemos lamentablemente ha sido habitual que a lo largo de la historia tradicionalmente se les haya negado sistemáticamente, invisibilizando; y, por tanto, infravalorando sus discursos ante la sociedad.

Se han utilizado como técnicas: técnicas de oratoria y de comunicación en público, la escucha activa, la entrevista y las técnicas grupales. Como instrumentos se han precisado: La Carta Internacional de los Derechos Humanos; que incluye la Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU;1948), el Pacto de derechos económicos, sociales y culturales y el Pacto de derechos civiles y políticos; y la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad (ONU; 2006) tanto en la versión oficial y como en su versión en lectura fácil.

El procedimiento, para poner en práctica esta experiencia inclusiva de innovación docente ha consistido básicamente en estructurar varias fases educativas. Para ello, en cada una de las fases se ha diseñado y configurado una serie de acciones a realizar.

La primera fase ha consistido en una etapa preparatoria, donde ambos grupos de alumnado trabajaban de forma independiente en sus aulas, pero a la vez de forma paralela abordaban el mismo temario. El alumnado del Programa UniverDI en la asignatura de "Utilización de los servicios de la Comunidad; Cultura y Sociedad" recibían una formación sobre los derechos de las personas con discapacidad y lo practicaban también fuera del aula. En el caso del estudiantado del Grado de Trabajo

Social en la asignatura de "Ciudadanía y Derechos Humanos" además de recibir una enseñanza sobre los principales tratados de derechos internacionales se aborda específicamente, para esta práctica docente, la Carta Internacional de los Derechos Humanos y la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad.

En la segunda fase, se procede a celebrar una de las tres sesiones en las que se comparte aula con ambos grupos de alumnado. La clase se inicia con la participación del alumnado del Programa UniverDI, en la que, de forma ordenada, explica una síntesis de los elementos más relevantes de la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad, haciendo especial hincapié en los conceptos y en el vocabulario más específico (igualdad de oportunidades, medidas de acción positiva, accesibilidad y diseño para todos, ajustes razonables, sistemas aumentativos y alternativos de comunicación, etc.). A continuación, el alumnado del Grado de Trabajo Social expone las principales características y articulado de la Carta Internacional de los derechos Humanos. Tras las lecciones ofrecidas por el alumnado, se realiza una reflexión y evaluación grupal de los conocimientos adquiridos.

En la tercera fase, se invita a que el alumnado forme grupos de trabajo que estén conformados tanto por alumnado de trabajo social como del Programa UniverDI. La primera instrucción que se les indica es que deben interactuar y conocerse entre los componentes del grupo. Para ello, tendrán que aplicar la técnica de la entrevista, formulando preguntas; lo que les permitirá narrar sus vivencias entorno al ámbito educativo, laboral y social. Asimismo, se les inducirá a que reflexionen en torno a las principales vulneraciones de los derechos humanos.

En la cuarta y última fase del proceso, se les plantea que reflexionen sobre los motivos por los cuales existen dos tratados internacionales que hacen referencia a los derechos humanos (de forma global) y a los derechos de las personas con discapacidad de una forma tan específica. Algunas de las cuestiones que se les formula son: ¿Hay derechos humanos para personas sin discapacidad? ¿Hay derechos humanos solo para personas con discapacidad? ¿Por qué existen dos tratados internacionales? ¿Por qué se ha creado la convención internacional de los derechos de las personas con discapacidad? ¿Qué consecuencias ha tenido? ¿Cuáles son

las principales vulneraciones de los derechos humanos creéis que se producen en nuestra sociedad? Con estos planteamientos el alumnado debe reflexionar en equipo y llegar a acuerdos sobre las respuestas que ofrecerán en la puesta en común a través de los/as portavoces de cada grupo. La sesión finalizará tratando de encontrar respuestas de los mecanismos existentes en nuestra sociedad para reivindicar nuestros derechos y/o para comunicar las vulneraciones de estos.

Epistemológicamente esta experiencia de innovación docente, como se ha podido comprobar en el procedimiento descrito, está fundamentada metodológicamente en distintos métodos educativos innovadores, tales como:

- El método de Flipped Classroom (o clase invertida) que es un tipo de enseñanza que se utiliza mayoritariamente en el ámbito universitario debido al rol que se le asigna al alumnado para ser protagonista en el proceso de aprendizaje (Galindo y Bezanilla, 2019). Es decir, se propone que el alumnado estudie y prepare el tema en cuestión fuera de clase, accediendo en casa a los contenidos de las asignaturas, para que luego en el aula sea donde se pueda interactuar y realizar acciones más participativas que permitan generar nuevas habilidades y capacidades de análisis de las ideas, debates grupales, profundización del tema..., todo ello a través de dinámicas amenas y apoyándose y con las orientaciones del docente que actúa de guía. Merla y Yáñez (2016) establecen las siguientes diferencias entre el aula invertida y el aula tradicional. En el aula tradicional el estudiantado recibe los contenidos en el aula y completan las actividades en casa, mientras que en cambio en el aula invertida el alumnado es responsable de su propio aprendizaje y las actividades son realizadas en clase.

- El aprendizaje significativo, se obtiene a través de la promoción de acciones prácticas que no implican o se centran únicamente los procesos de entender y memorizar, sino que potencia que el alumnado adquiera capacidades de investigación y selección de la información obtenida en los procesos de

enseñanza –aprendizaje que se plantean, y que de este modo dicha información seleccionada, les permita relacionarla con otros contenidos impartidos y darle sentido a lo que está aprendiendo desde su participación activa, mejorando su actitud e interés frente a su proceso de aprendizaje.

- El método de aprendizaje cooperativo, siguiendo a Peñalva y Leiva (2019) es todo proceso de enseñanza que implica una planificación y una toma de decisiones respecto a cómo se estructura el espacio y se plantean las actividades. Según Sánchez y Pertegal (2014), la estructura de funcionamiento en el aula puede ser de tres tipos básicamente: individual, competitiva o cooperativa. Como explica Pujolàs (2012), la estructura cooperativa supone que la forma habitual de trabajar en el grupo-clase sea realizar las actividades y tareas en grupo.

- El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es un modelo pedagógico centrado en el aprendizaje basado en problemas y retos específicos que a través de una práctica significativa centrada en un entorno cotidiano se permite poder aplicar lo aprendido (Tapscott; 2019). Rondón (2015) indica que consiste en la formulación de situaciones problema, de casos sociales reales proporcionados por los profesionales que intervienen en el campo. Se fundamenta en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema o caso en cuestión, desde todas las perspectivas disciplinares que constituyen el saber científico holístico, diáfano y nomotético. En consecuencia, se analiza la incorporación de las distintas competencias al análisis de los casos sociales y contenidos de las diferentes materias.

4. RESULTADOS

La experiencia de innovación docente descrita en este capítulo, ha sido desarrollada durante tres cursos académicos, lo que ha permitido un alcance de 174 estudiantes, de los cuales 123 eran alumnos/as de trabajo

social y 51 estudiantes con discapacidad intelectual del Programa UniverDI.

Esto ha permitido contribuir a fomentar experiencias de educación inclusiva en la que ambos grupos enriquecen su aprendizaje a través del trabajo en grupo y la diversidad por la heterogeneidad de los miembros que conforman el equipo. Asimismo, fruto de los grupos de tarea que se realizaron los participantes han visto como han mejorado sus competencias profesionales en aspectos básicos, tales como las habilidades expresión y oratoria en público, la escucha activa, la capacidad de reflexión, la capacidad crítica y analítica del abordaje de situaciones, y las destrezas para interactuar y atender a colectivos objeto de intervención social.

Los resultados logrados se han tratado de medir a través de una evaluación cualitativa y cuantitativa en ambos grupos de estudiantes.

Cualitativamente se realiza una puesta en común donde se reflexionasobre los aprendizajes adquiridos. El balance en las tres ediciones puede concluirse como muy positivo, debido a que el estudiantado era consciente que había adquirido los resultados del aprendizaje que se marcan en la guía docente, específicamente los relacionados con:

- Comprender de forma crítica los fundamentos de los derechos humanos y de las normas internacionales que los garantizan.
- Ser capaz de contribuir a la ciudadanía y a la garantía de los derechos humanos y sociales.
- Saber detectar los mecanismos de exclusión y discriminación en el acceso a la protección social
- Tener la capacidad de evaluar el modo en el que los desequilibrios y desigualdades sociales asociados con la discapacidad impactan en las relaciones humanas y generan situaciones de necesidad diferencial, malestar, precariedad, vulnerabilidad, segregación, marginación y exclusión y afectan a la demanda de trabajo social.
- Ser capaz de aplicar mecanismos de identificación, análisis y medida de los problemas sociales y necesidades derivadas de

las situaciones de exclusión, discriminación y opresión en las que interviene el Trabajo Social y las formas de intervención para combatirlas.

En cuanto a la parte cuantitativa, en todas las ediciones que se ha desarrollado esta experiencia docente se ha administrado un cuestionario para el alumnado de trabajo social en relación a la su autovaloración sobre el conocimiento que dispone acerca de la discapacidad y sobre las competencias que considera que ha adquirido con esta práctica docente. En la actualidad, estos datos no han sido procesados ni analizados y por tanto no es posible su difusión.

5. DISCUSIÓN

En la actualidad existe un consenso bastante amplio en torno a los beneficios que se generan de las acciones que promueven la educación inclusiva. El mero hecho de facilitar la participación de las personas con discapacidad intelectual al igual que el resto del alumnado de grado en una misma aula se generan beneficios para ambos colectivos. Como establece Staimback y Staimback (1999) en sus criterios de educación inclusiva:

- Se establece una filosofía de la educación, que valora positivamente la diversidad y respetan los principios de igualdad y justicia.
- En cada una de las experiencias inclusivas se crea un equipo homogéneo, integrando el alumnado, el profesorado, personal técnico y con los recursos para atender las necesidades que puedan surgir, adaptar el curriculum y solucionar las dificultades del alumnado.
- Se utilizan estrategias flexibles y las adaptaciones necesarias para adaptar los contenidos al alumnado en lugar de que estos se adapten al currículum preestablecido.

El promover experiencias educativas inclusivas implica cierta creatividad y la implementación de diferentes metodologías. En este sentido, la

educación inclusiva es flexible y abierta a diferentes enfoques. Una de las metodologías que permite con más facilidad crear procesos de participación del alumnado son los aprendizajes basados en proyectos y/o en problemas que se pueden desarrollar desde el punto de vista del prisma de la innovación docente.

Dunne y Martin (2006) establecen que la innovación docente se centra en tres pilares fundamentales: desarrollo de procesos educativos que integran el razonamiento deductivo, inductivo y abductivo; comprensión de las limitaciones como situaciones favorables en lugar de barreras; y fomentar la empatía para mejorar la comprensión de las perspectivas y necesidades del alumnado para colaborar de manera más efectiva entre compañeros/as.

6. CONCLUSIONES

A modo de conclusión cabe destacar, como bien señala Irazabal (1989), quela historia de la profesión del Trabajo Social refleja, en toda su trayectoria, un esfuerzo por plasmar la intervención como respuesta a las necesidades sociales, intentando servir mejor a las personas y a la sociedad y promocionando el cambio en el sentido de la mejora humana.

Desde este posicionamiento, contemplando al Trabajo Social como una disciplina dinámica y que se adapta a los cambios sociales hemos comprobado como en la actualidad los procesos educativos de enseñanza aprendizaje en la educación superior corren el riesgo de limitar y encorchetar cada vez más sus aprendizajes prácticos y limitarse a la adquisición de conocimientos teóricos. Como indica Rondón (2015) los actuales títulos de grado y la nueva reforma pedagógica necesitan incorporar el análisis de los fenómenos sociales de forma articulada, amplia, para capacitar en el manejo de situaciones difíciles, multiformes y complejas de los nuevos problemas sociales, fomentando estas transacciones basadas en la práctica de la evidencia

De este modo, con esta experiencia de innovación docente que se está desarrollando en la asignatura de “Ciudadanía y Derechos Humanos del Grado de Trabajo Social” junto con la colaboración del alumnado con discapacidad intelectual del Programa UniverDI se está favoreciendo el

aprendizaje desde casos reales de colectivos objeto de intervención social y al mismo tiempo en el momento en el que se posibilita la apertura al conocimiento del otro, a la vez que se fomenta que se respete su singularidad, se consiguen beneficios en el plano individual en el alumnado con discapacidad intelectual, ya que favorece la autoestima y la seguridad que aporta el sentido de pertenencia al grupo por lo que la inclusión se considera como un elemento diferenciador. Por otro lado, supone una puesta en valor para el alumnado del Grado de Trabajo Social ya que se facilita el contacto con un colectivo que actualmente es recurrente de intervención social, y que por tanto se están proporcionando experiencias de aprendizaje a los/as futuros/as trabajadores/as sociales con personas pertenecientes a uno de los ámbitos de intervención del trabajo social.

8. REFERENCIAS

ANECA (2004). Libro Blanco. Título de Grado en Trabajo Social. http://www.aneca.es/var/media/150376/libroblanco_trbjsocial_def.pdf

Asamblea General de IFSW y Asamblea General de IASSW(2014). Definición Global de Trabajo Social. https://www.ifsw.org/what-is-social-work/global-definition-of-social-work/

CAST. (2008). Universal Design for Learning Guidelines. Versión 1.0. (G. Echeita Sarrionandia, Trad.) Wakefield, MA.

Cortés, J. (2022). Estrategias docentes universales y metodologías inclusivas para la educación universitaria: La transversalidad de la accesibilidad y el diseño para todas las personas. En Sotomayor, E. y Amezcua, T. (eds.). La inclusión como forma de excelencia. Estrategias para la docencia universitaria inclusiva. (pp. 153 - 171). Editorial Tirant lo blach.

Decreto 1403/1964, de 30 de abril, sobre reglamentación de las Escuelas para formación de Asistentes Sociales (BOE nº 117 de 15 de mayo de 1964). https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1964-8607

Decreto 986/1967, de 20 de abril, por el que se crea la Escuela Oficial de Asistentes Sociales (BOE nº 117, de 17 de mayo de 1967). https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1967-8127

Dunne, D., y Martin, R. (2006). Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion. Academy of Management Learning and Education, 5, 512-523.

Fernández, T. (Coord.). (2003). Introducción al Trabajo Social. Alianza Editorial.

Galindo, H. y Bezanilla, M.J. (2019). Una revisión sistemática de la metodología flipped classroom a nivel universitario en España. INNOEDUCA. International Journal of Technology and Educational Innovation, 5(1), 81-90.

Ibarra, A. (2000). Formación de Recursos Humanos y Competencia Laboral. Boletín Cinter-for/OIT Nº. 149. Montevideo.

Instituto Nacional de Estadística (2020). Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia (EDAD). Notas de prensa.

Instituto Nacional de Estadística (2019). El empleo de las personas con discapacidad.

Irazabal, A. (1989). Evolución histórica, objetivos y funciones del Trabajo Social.

Instilut Católic d'Esludis Socials.

Merla, A. E., y Yáñez, C. G. (2016). El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia, 16(8), 67–77.

Navarro, A. (1998). De la asistencia social al trabajo social en los servicios sociales. Acciones e Investigaciones Sociales, 7, 73-96.

Observatorio Estatal de la Discapacidad. (2019). Informe Olivenza 2019, sobre la situación general de la discapacidad en España.

Orden de 12 de abril de 1983 por la que se establecen las directrices para la elaboración de los Planes de Estudio de las Escuelas Universitarias de Trabajo (BOE nº 93, de 19 de abril de 1983). https://www.boe.es/eli/es/o/1983/04/12/(4)

Organización de Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad.

Organización Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. Geneva; United Nations Publication

Peñalva, A., y Leiva, J.J. (2019). Metodologías cooperativas y colaborativas en la formación del profesorado para la interculturalidad. Tendencias Pedagógicas, 33, 37-46.

Pujolàs, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. Educatio siglo XXI, 30, pp. 89-112.

Real Decreto 1850/1981, de 20 de agosto, sobre incorporación a la Universidad de los estudios de Asistentes Sociales como Escuelas Universitarias de Trabajo Social (BOE nº 206, de 28 de agosto de 1981). https://www.boe.es/eli/es/rd/1981/08/20/1850

Rondón, L.M. (2015). Aprendizaje basado en problemas sociales desde una perspectiva interdisciplinar: dilemas éticos de la intervención social. Revista Trabajo Social Global; Investigaciones en Intervención Social. 5, (9), 90-110

Sánchez, I., y Pertegal, M. A. (2014). La interacción entre iguales en el aula: el trabajo cooperativo. En M.M. Prados et al. (Coords). Manual de psicología de la educación para docentes de Educación Infantil y Primaria (pp. 127-147). Pirámide.

Stainback, S. y Stainback, W. (1999). Aulas Inclusivas. Narcea

Sotomayor, E.M.; Cortés, J.; Morcillo, J.M. y Lucena, R. (2018). Universidades Inclusivas: El programa UniverDI y el Certificado Universitario en Personal de Apoyo a Empresas y Organizaciones de la Universidad de Jaén para jóvenes con discapacidad intelectual. En Lozano, I.M. (Ed.). La Universidad, motor de cambio para la inclusión: Actas del IV Congreso Internacional Universidad y Discapacidad. (pp.818 - 827). Fundación ONCE.

Tapscott, D. (2009) La era digital. Cómo la generación net está transformando al mundo. McGrawHill.

ANÁLISIS DE DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL DE LAS CARRERAS UNIVERSITARIAS EN INGENIERÍAS: CASO ECUATORIANO

GLENDA BLANC PIHUAVE
Universidad Tecnológica ECOTEC

JOHANNA NAVARRO-ESPINOSA
Universidad Tecnológica ECOTEC

1. INTRODUCCIÓN

1.1. TEORÍAS SOBRE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL

La deserción universitaria ha sido estudiada por investigadores y educadores durante las últimas cinco décadas, desde los años 70 se han desarrollado varios constructos teóricos y estudios empíricos, que sirven para predecir si los estudiantes persistirán o no en sus estudios universitarios. El primer estudio importante fue de Spady (1970) que desarrolla el modelo de Proceso de Abandono de Pregrado desde los fundamentos de la teoría del suicidio de Durkheim (1897; 1951), entendiendo el suicidio como una ruptura entre el individuo y el sistema social al no poder integrarse a la sociedad.

Los supuestos teóricos descritos anteriormente contribuyen a los constructos siguientes según fecha de publicación: Salida Institucional (Tinto, 1975, 1993), Deserción Estudiantil (Bean, 1980, 1982), Contacto Informal Estudiante-Facultad (Pascarella, 1980), Deserción Estudiantil No Tradicional (Bean & Metzner, 1985) e Integrado de Retención Estudiantil (Cabrera et al., 1993).

El modelo de Proceso de Abandono de Estudiantes de Grado (Spady, 1970, 1971), determina el nivel de integración de los estudiantes dentro

de los sistemas académicos y sociales de sus instituciones por tanto la decisión del estudiante de quedarse o retirarse de su institución académica está influenciada por dos factores principales: calificaciones y desarrollo intelectual en el sistema académico y, congruencia normativa y apoyo de amistad en el sistema social. Siguiendo la misma base teórica de Spady se tiene el modelo de Salida Institucional (Tinto, 1975, 1993) que establece que las universidades constan de dos sistemas: académico y social para lo cual los estudiantes necesitan estar integrados en ambos sistemas para persistir en sus instituciones; Según Tinto, la integración académica se puede medir por el rendimiento académico y el desarrollo intelectual de los estudiantes, mientras que la integración social se mide por la interacción de los estudiantes con la sociedad universitaria (compañeros y profesores).

En el estudio de Bean (Deserción Estudiantil) también se apoyó en las teorías de Spady y Tinto de que la integración estructural y social son los factores importantes que influyen en la deserción estudiantil, pero se deben identificar variables que se encuentre clasificadas en cuatro categorías: (a) antecedentes, (b) organizacionales, (c) ambientales y de actitud y (d) variables de resultados. Para Bean, (a) se espera que los antecedentes familiares y las diferencias individuales se manifiesten en la variable social-psicológica, (b) se espera que las metas iniciales se manifiesten en compromisos institucionales y de metas posteriores, (c) el rendimiento académico y el desarrollo intelectual que conducen a la integración académica tienen una influencia directa en el síndrome de deserción, y (d) se espera que el compromiso con la meta y el compromiso institucional afecten directamente la deserción.

Con respeto al modelo de Contacto Informal Estudiante-Facultad (Pascarella, 1980) toma como base en los supuestos teóricos de Spady (1970, 1971) y Tinto (1975) y adiciona que la interacción más informal de los estudiantes con los miembros de la facultad y en particular con sus profesores aumenta el nivel de compromiso institucional y minimiza el riesgo de retiro, se debe generar una experiencia positiva durante el primer año de universidad, según estudios, los estudiantes llegan a la universidad con una amplia gama de características de antecedentes por ejemplo: sexo, raza, estatus social familiar, así como con una serie de

compromisos de objetivos por ejemplo: ser el mejor en su clase y la importancia de graduarse de la universidad, estas características previas y compromisos con las metas influyen no solo en el desempeño de los estudiantes, sino también en la forma en que interactúan y se integran a los sistemas sociales y académicos de la institución (Pascarella y Terenzini, 1980).

Los estudiantes que provienen de entornos desfavorecidos tiene un comportamiento de deserción diferente y que no se ajusta a los planteados anteriormente estas investigaciones llegan en la década de 1980, según Bean y Metzner (1985) con el modelo de Deserción de Estudiantes Universitarios No Tradicionales, que incluye mayor interacción con factores ambientales externos y menor interacción factores internos de socialización institucional, el modelo se basa en cuatro conjuntos de variables: (a) rendimiento académico, (b) intención de irse, (c) antecedentes y variables definidas y, la más importante, (d) variables ambientales, ya que impactan tanto las actitudes como las decisiones del estudiante durante su estadía en la institución, los factores no cognitivos, a saber: características personales (actitudes, aspiraciones, motivaciones, intereses), ambientales y organizacionales tienen un peso significativo en la deserción, en particular en la que es voluntaria.

Por último, el modelo Integrado de Retención Estudiantil (Cabrera, Nora, & Castaneda, 1993) fusiona las teorías de Tinto (1975) y Bean (1982) con algunas modificaciones, que incorpora nuevas variables relevantes sobre el fenómeno de la retención desde una perspectiva psicológica y comportamiento organizacional y las variables son: (a) estímulo de amigos y familiares, (b) actitudes financieras, (c) integración social, (d) integración académica, (e) compromisos institucionales, (f) promedio de calificaciones, e (g) intento de persistencia, según Cabrera et al. (2006), las tasas de deserción estudiantil son un indicador de baja calidad, pues se entiende que la universidad no hizo lo necesario para que los estudiantes terminaran su carrera.

Los modelos proporcionan un marco conceptual básico para predecir la retención en la educación superior y un punto de partida para desarrollar programas de retención de primer año, finalmente la deserción estudiantil es la situación a la que se enfrenta un estudiante cuando no logra culminar

un proceso educativo con continuidad (Tinto V., 1982), complementando esta definición Himmel (2002) menciona que es "el abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título o grado, considerando un tiempo suficientemente largo para descartar la idea de que el estudiante se reincorpore" (p.94). Según la UNESCO la define como "el proceso de abandono, voluntario o forzoso de la carrera en la que se matricula un estudiante, por la influencia positiva o negativa de circunstancia internas o externas a él o ella" (De Escobar, 2005, pág. 158).

1.2. La deserción entre los estudiantes de ingeniería

La literatura sugiere que la tasa de deserción es más alta en estudiantes de primer año (Casanova et al., 2018; Tinto, 2010), lo que puede estar relacionado con las dificultades que experimentan los estudiantes para hacer la transición y adaptarse a su nuevo contexto académico (Naylor et al., 2017, Cabrera, Nora, & Castaneda, 1993). La deserción estudiantil en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), se convierte en un problema importante para la sociedad dado que la matricula en estas carreras de STEM es baja por la percepción tradicional de dificultades que van a encontrar en matemáticas o física.

En Ecuador la tasa de graduación es considerada como un indicador del Modelo de Evaluación Institucional Externa a las universidades realizada por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES, 2019) que acredita la calidad de la educación superior con una vigencia quinquenal, donde la última acreditación fue el año 2019 y la tasa de graduación fue 15% lo que indica que el 85% de los estudiantes universitarios no culminaron sus estudios en tiempo estipulado.

A menudo, los estudiantes de ingeniería cuando se enfrentan al rigor de las mallas curriculares no se sienten preparados y pueden experimentar sentimientos de inadaptación, ineficacia y angustia (Salas Morera et al., 2019; Sharp & Theiler, 2018) lo que genera una causa de deserción en el primer año, otro factor es cuando el estudiante de ingeniería se encuentra en los últimos niveles de su carrera son frecuentemente invitados a ingresar al mercado laboral (Engrácia & Baptista, 2018).

Con base a revisión del marco teórico las autoras proponen como factores importantes para la deserción en la formación de ingeniería tales como: preparación académica, currículo y acumulación de créditos, forma de financiación y características sociodemográficas, donde se busca determinar la probabilidad de abandono a partir de un conjunto de variables relevantes que puedan explicar el comportamiento de la variable dependiente dicotómica que es la deserción utilizando la regresión logística binaria (Bernardo, Esteban, Cervero, Cerezo, & Herrero, 2019).

1.2.1. Preparación académica

Los estudiantes tienen que aprender a gestionar sus propias actividades curriculares y extracurriculares, y hacer frente a los cambios significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad (Pérez-Fuentes et al., 2020; Rivera-Muñoz et al., 2020), cuando los estudiantes tienen antecedentes académicos frágiles son vulnerables y necesitan más apoyo para superar las dificultades y desarrollar estrategias de aprendizaje adecuadas (Bártolo-Ribeiro et al., 2020; Bernardo et al., 2019) sino se convierten potenciales estudiantes desertores.

El bajo rendimiento académico en los estudiantes de ingeniería tiende a estar relacionado con: a) la deserción en el primer año, con b) la tendencia a cambiar a cursos no STEM, o con c) la necesidad de más tiempo para completar con éxito el curso (Cámara Zapata & Morales, 2019; McCavit y Zellner, 2016). Por otra parte, también el programa de las clases en las unidades básicas de la malla de la carrera tiende a ser más complejas que en otras carreras y muchos estudiantes repiten estas clases para aprobar.

1.2.2. Currículo y acumulación de créditos

La formación del ingeniero es muy solicitada en el mercado ámbito laboral ser la tecnología un área transversal en el crecimiento empresarial. La admisión de estudiantes en las universidades en Ecuador viene dada por un preuniversitario que nivela los conocimientos básicos, es el primer filtro a los estudiantes ingresando que posibilita el ingreso a aquellos estudiantes con el mejor desempeño académico. Cuando se registran

en el primer año de la carrera existen los "cursos de cuello de botella" debido a sus altas tasas de reprobación, lo que hace que estos cursos tengan gran influencia en la graduación a tiempo y la deserción (Molontay R, Horváth N, Bergmann J, Szekrényes D, Szabó M. 2020). Por lo tanto, el ritmo de acumulación de créditos es un indicador de la capacidad de los estudiantes para aprobar cursos cuello de botella y obtener un título con éxito.

1.2.3. Semestres pasivos

Cuando el estudiante tiene una matrícula intermitente, esto conlleva a que se incremente el número de semestres pasivos lo que es otro factor relacionado con el riesgo de deserción (Pusztai G, Fényes H, Pallay K., 2019). Según Tinto (1993, 1975), los semestres pasivos debilitan el proceso de integración social y académica a la institución, y también pueden indicar una disminución en el compromiso de los estudiantes para obtener un título.

1.2.4. Forma de financiación

Según Bean (1985) un componente que aumenta el riesgo de deserción es el factor financiero, en función de la financiación, hay 3 grupos de estudiantes en la educación ecuatoriana 1: provienen de universidades públicas donde existe gratuidad, 2: de universidades cofinanciadas donde el arancel una parte paga el estudiante y otra el gobierno y 3: de universidades autofinanciadas donde el estudiante paga el total del arancel. En nuestro estudio la universidad ecuatoriana analizada es autofinanciada donde los estudiantes tienen que pagar arancel por cada materia que se matriculan en un semestre determinado, para lo cual en algunos casos realizan préstamos bancarios educativos, en definitiva, el endeudamiento es un desafío en el sistema de educación superior lo cual genera deserción, provocando una carga severa para los recursos públicos y un gran detrimento para los recursos individuales.

1.2.5. Características sociodemográficas

Existen características del estudiante: el tipo de la ubicación del domicilio de donde proviene, así como edad, sexo, raza entre otras, que

influyen en los efectos directos e indirectos de las variables endógenas sobre la persistencia de los estudiantes (Bean, 1980; Terenzini y Pascarella, 1978, 1980; Terenzini, Lorang y Pascarella, 1981). Es importante que, durante la trayectoria del estudiante, cuando este no logre cumplir con los requisitos académicos, la institución proporcione apoyo para superar sus deficiencias académicas y termine su carrera.

Existen factores externos que pueden afectar las variables antes mencionadas, como lo sucedido con la pandemia COVID-19 en el año 2020, en donde la educación en general debió ser suspendida para luego reprogramar en muchos casos en modalidad virtual. Esta situación también tuvo un impacto significativo en los índices de pobreza y empleo, para lo cual se tendría una afectación indirecta en las variables de formas de financiamiento y características sociodemográficas.

2. OBJETIVOS

- Examinar el comportamiento de deserción de los estudiantes de ingeniería de una universidad ecuatoriana.
- Analizar qué factores afectan significativamente la probabilidad de deserción mediante el modelo de regresión logística binaria

3. METODOLOGÍA

Se utilizó un enfoque cuantitativo que permitió realizar un análisis exploratorio de datos para establecer el comportamiento de la deserción y un análisis de regresión logística binaria mediante datos administrativos longitudinales entre 2018 y 2022 proporcionados por una universidad ecuatoriana ubicada en el Cantón Samborondón. La cohorte analizada son los estudiantes que ingresaron por primera vez el año 2018, y fueron (N= 94) estudiantes pertenecientes a dos carreras: (57) son de ingeniería de Software y (37) de ingeniería en Tecnologías de la Información.

Las variables utilizadas en el análisis fueron: a) arancel de las asignaturas, b) ritmo de acumulación de materias aprobadas, c) rendimiento académico (promedio general), d) lugar de residencia, e) género y e) la

deserción como variable dependiente. Se realizó un análisis descriptivo, en el cual se comparan tasas de deserción por las variables y carreras. Para explorar las razones detrás de la deserción, mediante el análisis de regresión logística binaria donde se aplica el método de Forward Wald, con $p < 0,05$ como resultado significativo. Para el análisis se utilizó SPSS Statistics 23.0, donde se utilizó con la siguiente codificación de variables:

TABLA 1. *Especificación de las variables del modelo logístico binario*

VARIABLES	DETALLE	CODIFICACIÓN
Deserción	Estudian más de 3 semestres	1
	Estudian menos de 3 semestres	0
Arancel	Pago excluyendo el más bajo en tabla de arancel	0
	Pago más bajo de tabla de arancel	1
Lugar residencia	Viven dentro del cantón Samborondón	0
	Vive fuera del cantón Samborondón	1
Acumulación de créditos	Asignaturas aprobadas de más del 3er año de carrera	0
	Asignaturas aprobadas hasta 3er año de carrera	1
Sexo	Mujer	0
	Hombre	1
Promedio general	Promedio mayor o igual a 70 puntos	0
	Promedio menor a 70 puntos	1

Elaboración propia

Con base en la literatura, se plantean hipótesis de investigación, nos enfocamos en arancel de las asignaturas, ritmo de acumulación de materias aprobadas, rendimiento académico (promedio general), lugar de residencia y sexo, juegan un papel importante en la deserción:

H1: El alto costo del arancel de las asignaturas aumentan la posibilidad de la deserción: el autofinanciamiento de los estudios en universidades particulares genera se ve afectado por que situaciones externas que provoca la falta de no tengan recursos económicos para continuar.

H2. El bajo ritmo de asignaturas aprobadas puede ser predictor significativo de la deserción: las tasas de deserción son más altas entre aquellos estudiantes que aprueban las asignaturas a un ritmo más lento que en el caso de aquellos que acumulan el número esperado de asignaturas.

H3. El bajo rendimiento académico (promedio general) del estudiante aumenta significativamente la probabilidad de deserción: aquellos estudiantes que tienen calificaciones menores a 60 puntos se caracterizan por un mayor riesgo de deserción que aquellos que superan ese promedio.

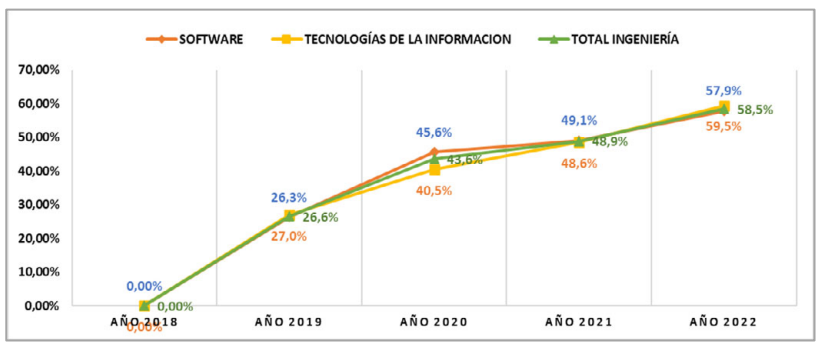
H4: La larga distancia de lugar de residencia con respecto a la ubicación de la universidad puede ser un factor que genere deserción.

H5: La distinción de sexo es un factor en la deserción.

4. RESULTADOS

Se utilizó análisis descriptivo, en el cual se examinó y comparó las tasas de deserción en ciertos grupos. Como se puede ver en la Fig. 1, las tasas de deserción de la cohorte 2018 por cada año donde la más altas está en el año 2022 esto indica que han transcurrido 4 años y que el 58% de los estudiantes de Ingeniería en Software de la cohorte 2018 no están estudiando en el presente año.

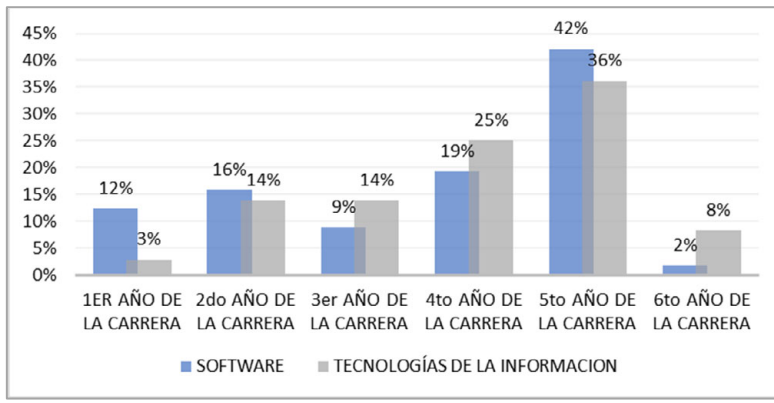
GRÁFICO 1. *Tasa de deserción anual por carrera de la cohorte 2018.*



Fuente: Datos administrativos de estudiantes de universidad ecuatoriana, corte septiembre 2022

Cuando comparamos los datos por carrera de estudiantes y por el nivel de la malla curricular (Fig. 2), podemos ver que el porcentaje de estudiantes que se encuentran en el 5to año de la carrera es menos del 50%, donde el 28% de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Software se encuentra se encuentra en el primer y segundo año, lo indica que no avanza al ritmo para terminar la carrera en el tiempo estipulado que son 6 años.

***GRÁFICO 2**. Nivel de malla curricular actual que encuentran los estudiantes cohorte 2018.*



Fuente: Datos administrativos de estudiantes de universidad ecuatoriana, corte septiembre 2022

En las siguientes tablas se presentan las tasas de deserción al año 2022 lo que indica el porcentaje de estudiantes que desertaron y está clasificado por las diferentes variables, donde la tasa más alta la tienen estudiantes con promedio general menor a 70 puntos (86%), un marcado contraste con el número de asignaturas aprobadas (79%), por el contrario, solo el 25% de los autofinanciados a financiados por el estado. Por otra parte, se observa que el (63%) de estudiantes que han desertado tienen un arancel mayor o igual a 300 dólares, al igual que el (65%) de los estudiantes residían fuera del cantón Samborondón, lo que podría estar relacionado con la situación económica y de empleo de los hogares ecuatorianos durante la pandemia Covid-19, en él también era indispensable contar con computadora de escritorio o portátil, conexión a internet para dar continuidad a la educación en modalidad virtual o online.

TABLA 2. *Tasas de deserción de la cohorte 2018 por variables de estudio.*

ARANCEL DE ASIGNATURAS	COHORTE 2018	AÑO 2022 NO ESTUDIAN	DESERCIÓN	RETENCIÓN
ARANCEL MAYOR O IGUAL A 300 DÓLARES	32	20	63%	38%
ARANCEL MENOR A 300 DÓLARES	62	35	56%	44%
TOTAL	94	55	59%	41%
LUGAR DE RESIDENCIA	COHORTE 2018	AÑO 2022 NO ESTUDIAN	DESERCIÓN	RETENCIÓN
FUERA DEL CANTÓN SAMBORONDÓN	17	11	65%	35%
DENTRO DEL CANTÓN SAMBORONDÓN	77	44	57%	43%
TOTAL	94	55	59%	41%
GENÉRO	COHORTE 2018	AÑO 2022 NO ESTUDIAN	DESERCIÓN	RETENCIÓN
HOMBRE	81	50	62%	38%
MUJER	13	5	38%	62%
TOTAL	94	55	59%	41%
ACUMULACIÓN DE ASIGNATURAS APROBADAS	COHORTE 2018	AÑO 2022 NO ESTUDIAN	DESERCIÓN	RETENCIÓN
MENOS DE 45 ASIGNATURAS APROBADAS	63	50	79%	21%
MÁS O IGUAL A 45 ASIGNATURAS APROBADAS	31	5	16%	84%
TOTAL	94	55	59%	41%
PROMEDIO GENERAL (RENDIMIENTO ACADÉMICO)	COHORTE 2018	AÑO 2022 NO ESTUDIAN	DESERCIÓN	RETENCIÓN
MENOS DE 70 PUNTOS SOBRE 100	36	31	86%	14%
MÁS O IGUAL A 70 PUNTOS SOBRE 100	58	24	41%	59%
TOTAL	94	55	59%	41%

Fuente: Datos administrativos de estudiantes de universidad ecuatoriana, corte septiembre 2022

Para probar las hipótesis de investigación planteadas sobre el papel arancel de las asignaturas, ritmo de acumulación de materias aprobadas, rendimiento académico (promedio general), lugar de residencia y sexo, utilizamos un modelo de regresión logística binaria. La variable dependiente fue la deserción (abandonó o no), al aplicar el método de Forward Wald, se obtuvo un modelo en que acumulación de créditos (asignaturas aprobadas hasta 3er año de carrera) y promedio general (promedio menor a 70 puntos) aumentan drásticamente el riesgo de deserción, mientras que arancel (pago más bajo de tabla de arancel) y lugar de residencia (vive fuera del cantón Samborondón) aumenta levemente la probabilidad de deserción; finalmente Sexo afectó muy poco la deserción, como se detalla la tabla 3.

***TABLA 3**. Tasas de deserción de la cohorte 2018 por variables de estudio*

Variables en la ecuación

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1[a]	ARANCEL	,837	,671	1,558	1	,119	2,310
	RESIDENCIA	1,117	,759	2,166	1	,141	3,057
	ACUMULACION	3,117	,721	18,685	1	,000	22,584
	SEXO	,588	,840	,490	1	,484	1,801
	PROMEDIO	1,500	,636	5,560	1	,018	4,483
	Constante	-3,239	1,060	9,337	1	,002	,039

a. Variables especificadas en el paso 1: ARANCEL, RESIDENCIA, ACUMULACION, SEXO, PROMEDIO.

Fuente: Datos administrativos de estudiantes de universidad ecuatoriana, corte septiembre 2022

En la tabla 4 se tiene porcentaje de acierto en aquellos estudiantes desertores con 90%, y un porcentaje global de 83%.

***TABLA 4**. Resultados de la regresión*

Tabla de clasificación[a]

			Pronosticado		
			DESERCIÓN		
	Observado		NO DESERCIÓN	SI DESERCIÓN	Porcentaje correcto
Paso 1	DESERCIÓN	NO DESERCIÓN	28	11	71,8
		SI DESERCIÓN	5	50	90,9
	Porcentaje global				83,0

a. El valor de corte es ,500

Fuente: Datos administrativos de estudiantes de universidad ecuatoriana, corte septiembre 2022

También se tiene las pruebas de Cox y Snell y, la de Nagelkerke que ayudan a determinan si el modelo se encuentra ajustado correctamente, con estas herramientas estadísticas se logra crear modelos de regresión logística con una mayor capacidad predictora (Peskova, 2015), lo que indica que solo un 40,2% de la deserción es explicada por las variables introducidas en el modelo. En resumen, el modelo es significativo con un r2 de Nagelkerke de 54,2% que clasifica correctamente el 83% de los casos.

***TABLA 5**. Estadísticos para determinar el ajuste del modelo*

Resumen del modelo

Paso	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	79,198[a]	,402	,542

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Fuente: Datos administrativos de estudiantes de universidad ecuatoriana, corte septiembre 2022

5. DISCUSIÓN

En el caso particular de los estudiantes de STEM, las dificultades de adaptación suelen estar relacionadas con su bajo nivel de preparación en los campos de las matemáticas y la física (Salas-Morera et al., 2019; Sharp & Theiler, 2018). De acuerdo con los resultados, el ritmo de acumulación de crédito y promedio general demostró tener la asociación más fuerte con la deserción, una posible explicación de este hallazgo es que la decisión del estudiante con estas características de no participar en la educación superior es más un indicador de mala integración e insatisfacción con la formación de ingeniería por tanto se pueden desanimar fácilmente de continuar sus estudios provocando el abandono.

Según Fonseca et al., (2014) existe mayor tasa de deserción en estudiantes que no estaban matriculados en su carrera de primera elección o en la universidad de su preferencia, así como en estudiantes con mayores tasas de reprobación, lo que afirma la contribución de la variable promedio general en el modelo. Con otras variables incluidas en el modelo de regresión logística, el papel de los aranceles y lugar de residencia no demostraron ser tan importante como se muestra en la investigación "deserción de estudiantes universitarios no tradicionales" realizada por Bean y Metzner (1985).

Sin embargo, esta información podría ser complementada a fin de conocer las razones de la deserción que podrían estar relacionadas con las

variables de financiamiento y características sociodemográficas, como lo menciona el estudio de Navarro, Vaquero et. al (2021) en donde una de las principales dificultades para dar continuidad a la educación se encontraba en la disponibilidad de recursos (computadora y conexión a internet), que podrían ser limitados en dependencia del lugar de residencia. Esto también podría conllevar a reflejar otros problemas como el acceso a la información e investigación como parte del cumplimiento de sus actividades, así como el desarrollo de habilidades y competencias digitales tan necesarias en tiempos de pandemia.

Los resultados de la regresión logística en la tabla 3 en la que se representan las variables predictoras con el parámetro estimado (B), error estándar (E.T.), significación estadística con la prueba de Wald, que es un estadístico que sigue una ley Chi cuadrado con 1 grado de libertad y la estimación de la Odds ratio (Exp(B)), donde la interpretación de (Exp(B)), la acumulación de créditos (OR=22,58; p=0,001) sería el riesgo de deserción entre los estudiantes que han tenido matricula en menos de 3 periodos académicos con respecto a los que han tenido matricula en más de tres periodos académicos, es decir los estudiantes con menos de 3 periodos académicos tienen un riesgo 22,5 veces mayor de irse de la universidad que los estudiantes que más de tres periodos académicos.

6. CONCLUSIONES

El Estudiar el fenómeno de la deserción es un tema importante para el sistema de educación superior en su conjunto, y las posibilidades de deserción aumentan por factores relacionados con el estudio (lento ritmo de acumulación de créditos, baja calificación en promedio general), los factores relacionados con la parte financiera como pago del arancel y lugar de residencia tienen bajo impacto en el abandono universitario.

A pesar que los estudiantes ingresan a la universidad con ilusión en el año 2018 ya para el año 2022 solo 42% y 36% de las carreras de Software y Tecnologías de la Información respectivamente, se encuentran en el nivel de la malla curricular que corresponde lo que implica que aproximadamente en promedio 39% sería el porcentaje de estudiantes

de ingeniería en graduarse, si bien las universidades no tienen control sobre los factores externos sí tienen control sobre los factores internos (institucional) que tiene que realizar planes de retención que conduzca a la adaptación de los estudiantes.

Es importante señalar que el estudio es limitado. La base de datos que se utilizó proporcionó información sobre el avance de las dos carreras de una sola muestra que es la cohorte 2018, y sólo se tuvo acceso a datos administrativos académicos, se podría hacer más conexiones importantes con la aplicación de un instrumento que permita obtener datos de los estudiantes vinculados con las variables de este estudio, con las que se podría reconfirmar o modificar el comportamiento de las variables del estudio, por ejemplo el pago del arancel o lugar de residencia.

Sin embargo, con los resultados de la regresión logística puede ayudar a reconocer tempranamente a los estudiantes con un alto riesgo de deserción, permitiendo a las instituciones darles un apoyo específico.

7. REFERENCIAS

Aljohani O. Una revisión integral de los principales estudios y modelos teóricos de retención de estudiantes en la educación superior. Semental de alta educación. 2016;2:1–18.

Barrios, A. (2006). Deserción universitaria en Chile: incidencia del financiamiento y otros factores asociados. Revista CIS, 9(14), 59-72.

Bernardo, A., Esteban, M., Cervero, A., Cerezo, R., & Herrero, F. (2019).La infl uencia de las conductas de autorregulación en las intenciones de persistencia de estudiantes universitarios. Frontiers in Psychology, 10, 2284. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02284Cabrera, L., Bethencourt, J. T., Álvarez Pérez,P., & Gónzalez Alfonso, M. (2006). El problema del abandono de los estudios universitarios. Relieve, 12(2), 171-203

Bártolo-Ribeiro, R., Peixoto, F., Casanova, JR, & Almeida, LS (2020) Regulación de la cognición: Validación de una escala corta para estudiantes universitarios portugueses de primer año. Anales de Psicología, 36(2), 313-319. https://doi.org/10.6018/analesps.389361

Bean J, Metzner B. Un modelo conceptual de deserción de estudiantes universitarios no tradicionales. Rev. Educ Res. 1985; 4:485–540. https://doi.org/10.3102/ 00346543055004485.

Bean J. Abandonos y rotación: La síntesis y prueba de un modelo causal de deserción estudiantil. Res High Educ. 1980; 2:155–87. https://doi.org/10.1007/BF00976194.

Cabrera A, Nora A, Castaneda M. Persistencia universitaria: prueba de modelado de ecuaciones estructurales de un modelo integrado de retención estudiantil. El Diario de la Educación Superior. 1993; 2:123–39. https://doi.org/10.2307/2960026.

Cámara-Zapata, JM, & Morales, D. (2019). Aprendizaje cooperativo, características de los estudiantes y persistencia: un estudio experimental en un curso de ingeniería física. Revista Europea de Educación en Ingeniería, 45(4), 565-577. https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1569593

Casanova, J., Cervero, A., Núñez, J., Almeida, L., & Bernardo, A. (2018) Factores que determinan la persistencia y la deserción de los estudiantes universitarios. Psicothema, 30(4), 408-414. https://doi.org/10.7334/psicothema2018.155

CACES. Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2013). Informe General sobre la Evaluación, Acreditación, y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas.

De Escobar, V. (2005). Estudio sobre la deserción y la repitencia en la educación superior en Panamá. Consejo de Rectores de Panamá.

Díaz, C. (2008). Modelo conceptual para la deserción estudiantil universitaria chilena. Estudios pedagógicos (Valdivia), 34(2), 65-86.

Díaz, C. (2009). Factores de deserción estudiantil en ingeniería: Una aplicación de modelos de duración. Información tecnológica, 20(5), 129-145.

Esteban, M., Bernardo, A., Tuero, E., Cervero, A., & Casanova, J. (2017). Variables influyentes en progreso académico y permanencia en la universidad. European Journal of Education and Psychology (10), 75-81.

Engrácia, P., & Baptista, JO (2018). Percursos no enino superior: Situação após quatro anos dos alunos inscritos em licenciaturas de três anos.DGEEC.https://www.dgeec.mec.pt/np4/414/%7B$clientServletPath%7D/?newsId= 902&fi leName=DGEEC_SituacaoApos4Anos Licenciaturas.pdf

Himmel, E. (2002). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. Calidad en la Educación (17), 91-108.

Francés BF, Immekus JC, Oakes WC. Un examen de los indicadores del éxito y la persistencia de los estudiantes de ingeniería. J Eng Educ. 2005; 94:419–25.

Herzog, S. (2005). Measuring determinants of student return vs. dropout/stopout vs. transfer: A first-to-second year analysis of new freshmen. Research in higher education, 46(8), 883- 928.

Gonzáles, L., & Espinoza, O. (2008). Deserción en educación superior en América Latina y el Caribe. Paideia, (45), 33-46.

González, L., Espinoza, O., & López, L. (2013). Deserción y fracaso académico en la educación superior en América Latina y el Caribe resultados e implicancias. Una visión integral del abandono.

Guevara, L. (2012). Retención estudiantil en la educación superior: revisión de la literatura y elementos de un modelo para el contexto colombiano. Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Montes, I., Almonacid, P., Gómez, S., Zuluaga, F., & Tamayo, E. (2010). Análisis de la deserción estudiantil en los programas de pregrado de la universidad EAFIT. Documentos de Trabajo Economía y Finanzas EAFIT.

McCavit, K. y Zellner, N. (2016). Persistencia de los estudiantes de física e ingeniería a través de la tutoría entre pares, el aprendizaje activo y el asesoramiento intencional. Revista Europea de Física, 37(6). https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065702

McCavit, K. y Zellner, N. (2016). Persistencia de los estudiantes de física e ingeniería a través de la tutoría entre pares, el aprendizaje activo y el asesoramiento intencional. Revista Europea de Física, 37(6). https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065702

Molontay R, Horváth N, Bergmann J, Szekrényes D, Szabó M. Carácterÿizing Curriculum Prerequisite Networks by a Student Flow Approach. Tecnología IEEE Trans Learn. 2020;3:491–501. https://doi.org/10.1109/TLT.2020. 2981331.

Molly B. Kerby, (2015) Hacia un nuevo Modelo predictivo de Retención de estudiantes en Educación Superior: Una Aplicación de Clásico Teoría Sociológica, Journal of College Student Retention: investigación, teoría y práctica. DOI: 10.1177/1521025115578229

Mujica, A., Villalobos, M., Bernardo, A., Fernández-Castañón, A., & González-Pienda, J.(2019). Variables afectivas y cognitivas implicadas en la predicción estructural de la deserción universitaria. Psicothema, 31(4), 429- 436. https://doi.org/10.7334/psicothema2019.124

Nagelkerke, N. J. D. 1991. A note on the general definition of the coefficient of determination. Biometrika, 78:3, 691-692.

Naylor, R., Baik, C. y Arkoudis, S. (2017). Identificar el riesgo de abandono basado en la experiencia del primer año. Investigación y desarrollo de la educación superior, 37(2), 328-342. https://doi.org/10.1080/07294360.2017 .1370438

Nuño, A., García, A., Blanco, J., Casaravilla, A., Castejon, Á., Mahillo, Á. & Malinga, M. (2013). Protocolo de calidad para la tasa de permanencia a un año en la Universidad Politécnica de Madrid. III Conferencia Latinoamericana sobre el abandono en Educación Superior. 13-15 de noviembre de 2013, México.

Othman Aljohani (2016) A Comprehensive Review of the Major Studies and Theoretical Models of Student Retention in Higher Education. Higher Education Studies; Vol. 6, No. 2; 2016 ISSN 1925-4741 E-ISSN 1925-475X Published by Canadian Center of Science and Education

Pascarella, ET y Terenzini, PT (1977). Patrones de interacción estudiante-profesor más allá del salón de clases y el abandono voluntario de estudiantes de primer año. Revista de Educación Superior, 48(5), 540–552.

Pascarella, ET y Terenzini, PT (1979). Efectos de interacción en los modelos conceptuales de deserción universitaria de Spady y Tinto. Sociología de la Educación, 52, 197–210

Pascarella, ET y Terenzini, PT (1980). Las relaciones estudiante-profesor y estudiante-compañeros como mediadores de los efectos estructurales del arreglo de residencia de pregrado. Revista de Educación Superior, 73(6), 344–353.

Pascarella, ET y Terenzini, PT (1991). Cómo la universidad afecta a los estudiantes: hallazgos y puntos de vista de veinte años de investigación. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Pascarella, ET, Terenzini, PT y Wolfle, LM (1986). Orientación para la universidad y las decisiones de persistencia/retirada del primer año. Revista de Educación Superior, 57(2), 156–175.

Panaia, M. (2006). Trayectorias de ingenieros tecnológicos. Graduados y alumnos en el mercado de trabajo. Buenos Aires: Editorial Miño y Dávila.

Panaia, M. (2011). Dejar la universidad ¿Decisión o imprevisto? Boletín Itinerarios, Nº 12. Recuperado de: http://www.ing.unrc.edu.ar/laboratorios/mig_rio4/archivos/12boletin-junio-2011.pdf

Panaia, M. (2013). Abandonar la universidad ¿Decisión premeditada o imprevista? En Panaia, M. (Coord.) Abandonar la Universidad con o sin título. Buenos Aires: Editorial Miño y Dávila.

Pusztai G, Fényes H, Pallay K. Estudiantes que abandonaron los estudios y la decisión de abandonar los estudios en Hungría. Revista Centroeuropea de Investigación Educativa. 2019;1:31–40. https://doi.org/10.37441/CEJER/2019/1/1/3341 23. Doll J, Eslami Z, Walters L.

Peskova, Sujetos predominales en el español porteño, Boston: Pearson, 2015.

Pérez-Fuentes, M., Molero, M., Simón, M., Oropesa, N., & Gázquez, J. (2020). Validación de la encuesta Maslach Burnout Inventory-Student en adolescentes españoles. Psicothema, 32(3), 444-451. https://doi.org/10.7334/psicothema2019.373

Rodríguez-Muñiz, L., Bernardo, A., Esteban, M., & Díaz, I. (2019) Trayectorias de abandono y transferencia: ¿Cuáles son los perfi les de riesgo al analizar la persistencia universitaria con técnicas de aprendizaje automático? PLoSONE, 14(6), 1-20. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218796

Rivera-Muñoz, C., Baik, C. y Lodge, J. (2020). Interacciones docente y estudiante en el primer año de universidad. Revista de Educación Continua y Superior, 44(8), 1130-1142. https://doi.org/10.1080/0309877X.2019.1664731

Spady, W. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. Interchange, 1(1), 64-85.

Spady, W. (1971). Dropouts from higher education: Toward an empirical model. Interchange,2(3), 38-62.

Saldaña, M., & Barriga, O. (2010). Adaptación del modelo de deserción universitaria de Tinto a la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Revista de Ciencias Sociales, 16(4), 616-628.

Salas-Morera, L., Cejas-Molina, M., Olivares-Olmedilla, J., & Palomo Romero, J. (2019). Factores que afectan la deserción de los estudiantes de ingeniería: un estudio de caso. Revista Internacional de Educación en Ingeniería, 35(1), 156-167. https://www.ijee.ie/contents/c350119A.html

Sharp, J. y Theiler, S. (2018). Una revisión de la angustia psicológica entre estudiantes universitarios: omnipresencia, implicaciones y posibles puntos de intervención. Revista Internacional para el Avance de la Consejería, 40(3), 193-212. https://doi.org/10.1007/s10447-018-9321-7

Torrado, M., Figuera, P., Dorio, I., & Freixa, M. (2016). AnáLisis Longitudinal De Los Procesos De Abandono Y Persistencia Universitaria. Congresos CLABES. Recuperado a partir de https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/999

Terenzini, PT y Pascarella, ET (1978). La relación de las características preuniversitarias de los estudiantes y la experiencia del primer año con la deserción voluntaria. Investigación en Educación Superior, 9(4), 347–366

Terenzini, PT y Pascarella, ET (1980). Hacia la validación del modelo de deserción de estudiantes universitarios de Tinto: una revisión de estudios recientes. Investigación en Educación Superior, 12(3), 271–282

Terenzini, PT, Lorang, WG y Pascarella, ET (1981). Predecir la persistencia de los estudiantes de primer año y las decisiones de abandono voluntario: una réplica. Investigación en Educación Superior, 15(2), 109–127

Tinto, V. (1975). La deserción de la educación superior: una síntesis teórica de la investigación reciente. Revisión de Investigación Educativa, 45(1), 89–125.

Tinto, V. (1993). Dejar la universidad: repensar las causas y las curas del abandono estudiantil (2ª ed.). Chicago: Prensa de la Universidad de Chicago. Tinto, V. y Goodsell-Love, A. (1993a). Construyendo comunidad. Educación Liberal, 79(4), 16–21.

Tinto, V. (1982). Limits of theory and practice in student attrition. The journal of higher education, 53(6), 687-700.

Tinto, V. (1982). Límites de la teoría y la práctica en la deserción estudiantil. Revista de Educación Superior, 53(6), 687–700.

Ulriksen L, Madsen LM, Holmegaard HT. La experiencia del primer año de estudiantes no tradicionales en programas universitarios daneses de ciencia e ingeniería Revista europea de investigación educativa. 2017;16:45–61.

LA IMPORTANCIA DE LAS PRÁCTICAS EN LA FORMACIÓN DE EMERGENCIAS CONTRA INCENDIOS

MANUEL ANTONIO SANTAMARÍA BARRIOS
Universidad de Cádiz

RAQUEL ESTHER REY CHARLO
Universidad de Cádiz

1. INTRODUCCIÓN

Es de todos bien sabido, la necesidad de compaginar determinadas asignaturas con prácticas. Ya sea por reforzar la materia o por encontrarse bajo la obligatoriedad de normas internacionales. En el caso de la asignatura Seguridad Marítima, en los tres grados que se imparten en la Escuela de Ingeniería Marina, Náutica y Radio-electrónica, está reglada en su forma más reciente en las Enmiendas de Manila de 2010 al Anexo del Convenio Internacional sobre Normas de Formación y guardia para la gente de mar (Convenio de Formación, Londres 7 de julio de 1978), anexionada esta última actualización a la normativa española en el BOE 67 del lunes 19 de marzo de 2012.

Hay un dicho en la mar: "A bordo somos los mejores médicos, bomberos, mecánicos… ¡Porque no hay otros!". Esto, pese a su tono humorístico, no hace sino establecer una verdad, el marino ha de prepararse para las posibles emergencias que sucedan a bordo, y el fuego es una de las más importantes, y por desgracia comunes.

Dicho de una manera más seria "Para un incendio a bordo, de ocurrir en la mar, la ayuda de terceros se ve reducida a mínimos, incluso contando con la presencia en sus aguas de otros buques que naveguen próximos o acudan en su ayuda, que de hecho se ve limitada a labores de socorro y rescate de la tripulación afectada, ya que salvo los remolcadores,

especialmente de salvamento, el resto solo están equipados para sus propias necesidades" (Mari Sagarra y González Pino, 1992, p. 387).

Para que el profesional de la mar se encuentre cualificado para la lucha contra incendios, existen una serie de requisitos amparados en normativa, que se imparten en la citada asignatura, en el caso de estudios universitarios o de formación profesional[19], y en forma de cursos de formación para el personal que no será parte de la oficialidad a bordo.

El módulo de Lucha Contra Incendios dentro del "Certificado de Formación Básica en Seguridad Marítima", exigible según el artículo 5 a del Convenio S.T.C.W "*Todo el personal que ejerza funciones profesionales marítimas en los buques civiles, así como a aquellos a los que se les confían tareas de seguridad o de prevención de la contaminación relacionadas con las operaciones del buque, en virtud del Cuadro de obligaciones y Consignas del Buque, del Plan de Emergencias de a bordo en el caso de Contaminación por Hidrocarburos o del Manual de Gestión de Seguridad*". Para obtenerlo se ha de superar el contenido que se desarrolla en el Anexo I del citado Convenio y que conlleva una parte práctica de contra incendios de 7 horas.

La segunda formación exigible, se trata en el artículo 6 del Convenio S.T.C.W, y se denomina Certificado Avanzado en Lucha Contra Incendios, este es requerido a oficiales de buques mercantes y pesqueros. En esta formación, desarrollada en al anexo I cumpliendo con las normas de competencia de la Sección A-VI/3 del Código de Formación, la duración de las prácticas serán como mínimo 12 horas.

Las prácticas obligatorias de ambos artículos se encuentran implementadas en la asignatura Seguridad Marítima que se imparte en los tres grados.

[19] Actualmente en la oferta formativa Española disponemos de la formación universitaria en forma de Grado en las especialidades de Náutica, Marina y Radio-electrónica. En la formación profesional existen los grados de Transporte Marítimo y Pesca de Altura, Navegación y Pesca Litoral, y Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones.

La Organización Marítima Internacional (OMI)[20] nos exige las competencias que tendrán que superarse en los ejercicios prácticos y el material exigible para llevarlos a cabo.

Competencias:

- Modo de utilizar los distintos extintores portátiles.
- Utilizar el aparato de respiratorio autónomo para incendios y rescates
- Extinción de incendios con espuma, gases y polvo químico.
- Extinción de incendios con agua, en espacios cerrados llenos de humo y usando un Equipo de Respiración Autónoma.
- Uso de mangueras y diferentes boquillas.
- Simulación en la extinción de incendios mayores mediante utilización de mangueras de agua, con participación de uno o más grupos.
- Entrar y atravesar un espacio cerrado y llenado previamente con espuma de alta expansión, utilizando la línea de vida, pero sin equipo de respiración.
- Extinguir un incendio de hidrocarburos con el aplicador de agua pulverizada y con las lanzas aspersoras, con polvo químico seco o con aplicadores de espuma.
- Incendios menores: demostrar el uso correcto de los extintores portátiles adecuados para cada uno de los siguientes tipos de fuego (materiales ordinarios, hidrocarburos, grasa, plásticos, propano, equipos eléctricos). Demostrar cómo se extingue un fuego utilizando una manguera con lanzas de chorro y de aspersión y con un aplicador de espuma.

[20] La Organización Marítima Internacional (OMI) es un organismo especializado de las Naciones Unidas, constituido en 1958, con sede en Londres. Es la autoridad mundial encargada de establecer normas para la seguridad y la protección medioambiental del transporte marítimo internacional.

– Incendios mayores: demostrar cómo se extinguen incendios mayores de distintos tipos, incluido un incendio de hidrocarburos, utilizando según los casos (agua, espumas, CO_2). Demostrar como se entra y se atraviesa un compartimento lleno de espuma…

– Rescatar un maniquí encerrado en un espacio inundado de humo utilizando un Equipo de Respiración Autónoma.

Equipos:

– Equipos de protección personal en cantidad suficiente para garantizar un equipo completo por alumno, durante la realización de las prácticas y su evaluación compuesto por: Trajes de protección personal (equipo básico de bomberos).

– Hidrantes u otro equipo similar que garantice el suministro de agua suficiente.

– Extintores portátiles de todo tipo. Manguera y boquilla de uso en barcos.

– Compartimentos cerrados susceptibles de inundación por espumas de alta expansión.

– Equipos de respiración autónoma de circuito abierto.

– Equipo de bombeo.

– Equipo de lucha contra incendios compuestos de: Mangueras flexibles de una longitud mínima de 15 m^2, de 38 mm y 65 mm de sección; lanzas de agua y espuma, mezcladores, bifurcadores, reductores, adaptadores, en número suficiente para atacar cualquier tipo de fuego. Conexiones internacionales.

– Material para extinción de incendios de la clase A, B y C (bandejas, depósitos y conducciones donde se puedan simular incendios de combustibles líquidos y gaseosos…).

– Maniquíes de rescate.

En el campo de prácticas, se deberá tener un edificio de ejercicios de fuego y humos, como en el caso de la Universidad de Cádiz, a día de hoy está compuesto por un contenedor dividido en varios espacios y con varias entradas.

Como podemos observar, la Organización Marítima Internacional simplemente da esbozos, no muestra un procedimiento como tal, eso corresponderá al desarrollo de las prácticas por parte de los instructores, ya que varias competencias pueden quedar unificadas en un ejercicio.

IMAGEN 1: *Prácticas con mangueras*



Fuente: Prácticas de Seguridad Marítima Universidad de Cádiz

Pese a la sencillez que se les presupone a los equipos utilizados, existen publicaciones oficiales como las Notas Técnicas Preventivas por ejemplo la NTP 536 "Extintores de Incendios portátiles: utilización" redactada por Adolfo Pérez Guerrero, también es común encontrar cursos Online sobre el manejo de estos que abogan a su facilidad para evitar partes prácticas. Pero la realidad ante una práctica, y ya no hablemos ante una emergencia, demuestra que esa supuesta facilidad de manejo, no se ve

acompañada de una efectividad por parte de quien carece de formación y puede desencadenar en producir daño físico al operador u otros implicados, o en que lo que era un conato se transforme en un incendio.

IMAGEN 2: *Extinción Incendio en pareja*



Fuente: Práctica Seguridad Marítima Universidad de Cádiz

2. OBJETIVOS

Con el presente estudio se pretende realizar una comparativa entre los alumnos con formación previa[21] y los que no, y sobre todo reforzar los conocimientos básicos mediante acciones prácticas, las cuales son requeridas para tener las horas mínimas establecidas por Organización Marítima Internacional, para ser considerados aptos.

[21] Muchos alumnos pueden venir con una formación previa por haber tenido que sacarse alguno de los cursos mencionados, normalmente el Formación Básica en Seguridad, para trabajar de patrón de playa, marinero… o bien por cursos distintos a los STCW. También se puede dar el caso de que vengan de la Formación Profesional y no hayan convalidado la asignatura.

3. METODOLOGÍA

Para controlar la acción práctica es obligatoria la presencia de dos profesores para supervisar a los estudiantes desde distintos puntos, así como tener previamente definidos las prácticas y los riesgos que conllevan.

Se les hace entrega a los alumnos una explicación previa de las situaciones a las que se tendrán que enfrentar y de las competencias que exige la OMI, con la finalidad de trabajar en grupos y acuerden las estratégicas más adecuadas según lo visto en la teoría.

Para llegar al objetivo se ha recurrido a un estudio, modificando una de las herramientas usadas en evaluaciones de riesgo4, concretamente la NTP 330 "Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes" del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo redactado por Manuel Bestraten Bellovi. Este método se usa para evaluar riesgos en puestos de trabajo, pero podemos extrapolarlo a las acciones prácticas con unas modificaciones mínimas para buscar nuestro objetivo y que en ningún modo modifique la esencia de la NTP.

En la evaluación de este trabajo nos encontramos con dos puntos un tanto particulares:

a. Vamos a tener dos alumnos tipo: con cierta experiencia en el sector, y estudiantes que nunca han tenido una formación previa, por lo que se les presuponen más expuestos debido a su inexperiencia y nerviosismo ante lo nuevo.
b. Muchos de los riesgos son directamente no evitables, ya que se busca la exposición al elemento de peligro para lograr un aprendizaje. Por lo cual, aunque exista el riesgo en todo momento y en la evaluación le asignemos un valor, cualquiera de los dos profesores puede parar las prácticas en el mismo momento en que detecten una acción insegura.

Aprovechando la NTP 330, calcularemos un Nivel de Riesgo (NR) en cada situación práctica, este es resultado entre el producto del nivel de Probabilidad (NP) y el nivel de Consecuencias (NC):

NR= NP x NC.

Se ha escogido este método porque en el nivel más alto de deficiencia, Nivel I Situación Crítica, obliga a corregir la deficiencia, no para la actividad, y aquí estamos evaluando una acción formativa que en muchos casos no puede, ni debe corregir ese riesgo, debe enseñarlo para que sea asimilado por parte de los futuros encargados de intervención en la emergencia del buque. Para poder usar este método hemos modificado algunos sus parámetros.

– Nivel deficiencia: magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente.

TABLA 1: *Determinación del Nivel de Deficiencia.*

NIVEL DE DEFICIENCIA	ND	SIGNIFICADO	MODIFICACIÓN
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgos significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.	Se observan actuaciones que demuestran nula soltura en el ejercicio solicitado. Se repite la acción y en caso de persistencia el alumno es declarado NO APTO
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.	Se observan algunas carencias que se le hacen notar, en el caso de que otra práctica posterior fuese similar y persistieran se declararía NO APTO
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgos de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.	Buen dominio de los instrumentos, aun se aprecia poca soltura debido a poca experiencia.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.	Dominio completo de la situación práctica

Fuente: Elaboración propia tras modificación NTP 330

– Nivel de Exposición (NE): medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Dado que cada ejercicio solo se efectúa una vez le asignamos el valor 2 de ocasional, permaneciendo como una constante, si se obligara a repetir un ejercicio podríamos considerarlo como 3 que tiene el valor de frecuente.

– Nivel de Probabilidad: Es el producto del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo

NP= ND x NE

TABLA 2: *Determinación del nivel de probabilidad.*

		NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)			
		4	3	2	1
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: NTP 330

TABLA 3: *Significado de los diferentes niveles de probabilidad.*

Nivel de Probabilidad	NP	Significado modificado
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación muy deficiente la materialización del riesgo en caso de no estar controlada la situación es casi segura que ocurra.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente. La materialización del riesgo es posible que suceda.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación mejorable es posible que suceda el daño alguna vez pero con la realización de más ejercicios se llegaría a un buen dominio de los equipos y emergencias.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Aunque el riesgo puede ser concebible se demuestra un buen dominio de las situaciones.

Fuente: Elaboración propia basada en la NTP 330

– Nivel de Consecuencias (NC): se establecen cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias. Establecidas mediante un doble significado los daños físicos y materiales, al ser una situación controlada hemos modificado los valores según la experiencia de varios cursos.

TABLA 5: *Determinación del Nivel de Consecuencias.*

NIVEL DE CONSECUENCIAS	NC	SIGNIFICADO		MODIFICACIÓN
		Daños Personales	Daños Materiales	Posibles Consecuencias
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)	Al ser una práctica controlada no se considera
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (Compleja y costosa la reparación)	Lesiones graves o rotura de equipos en su totalidad.
Grave (G)	25	Lesiones con Incapacidad laboral transitoria (ILT)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación	Lesión que puede producir hospitalización o baja. Rotura de piezas de equipos y retirada de los mismos.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso	Pequeñas lesiones. Roturas de equipos fácilmente reparables.

Fuente Elaboración propia basada en la NTP 330

– Nivel de riesgo y nivel de intervención: Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo que nos darán una idea de la solvencia de los alumnos tras el desarrollo de la práctica.

TABLA 6: *Determinación del nivel de riesgo y de intervención.*

<table>
<tr><td colspan="2">I: Situación crítica. Altas deficiencias en el desarrollo de la práctica.</td><td colspan="4">NR= NP x NC</td></tr>
<tr><td colspan="2">II: Corregir y en algunos casos repetir el ejercicio.</td><td colspan="4">NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)</td></tr>
<tr><td colspan="2">III: Mejorar si es posible. Se indican puntos a tener en cuenta.</td><td rowspan="2">40-24</td><td rowspan="2">20-10</td><td rowspan="2">8-6</td><td rowspan="2">4-2</td></tr>
<tr><td colspan="2">IV: Perfecto conocimiento de la acción formativa.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)</td><td>100</td><td>I
4000-2400</td><td>I
2000-1200</td><td>I
800-600</td><td>II
400-200</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60</td><td rowspan="2">I
2400-1440</td><td rowspan="2">I
1200-600</td><td rowspan="2">II
480-360</td><td>II-240</td></tr>
<tr><td>III 120</td></tr>
<tr><td>25</td><td>I
1000-600</td><td>II
500-250</td><td>II
200-150</td><td>III
100-50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">II
400-240</td><td>II 200</td><td rowspan="2">III
80-60</td><td>III 40</td></tr>
<tr><td>III 100</td><td>IV 20</td></tr>
</table>

Fuente: propia basada en dos tablas de NTP 330

4. RESULTADOS

Las prácticas que realizamos para cumplir con las exigencias S.T.C.W son:

1. Extinción de pequeños incendios en bandeja.
2. Extinción de un incendio en un cuadro eléctrico simulado.
3. Extinción de incendio de gran superficie usando mangueras de agua.
4. Búsqueda y rescate de víctima en un espacio inundado de humo.
5. Extinción de un incendio interior usando agua pulverizada.

Efectuar esta enseñanza práctica conlleva una serie de riesgos físicos, dado que se trabaja con fuego real, a distintas alturas y con equipos que, si bien protegen de los factores externos, tienen el inconveniente de dificultar la visión y reducir de forma severa otros sentidos como el tacto,

por lo que la práctica fue desarrollada por el alumnado con las protecciones adecuadas y con un 100% de correcta ejecución.

Vamos a poner un ejemplo de uno de los ejercicios prácticos que se realizan, hemos escogido este porque es el más universal, ya que el uso de extintores es la base de cualquier formación en emergencias contra incendios.

Práctica □) Extinción de pequeños incendios:

En esta práctica tendremos un incendio en una bandeja llena de agua donde conectamos mangueras de propano[22], uno de los instructores se queda en la zona de control de gas vigilando a los alumnos y preparado para cortar la práctica en caso necesario, el segundo instructor conducirá a los alumnos a la zona de intervención. Los alumnos se colocan en fila uno preparado para intervenir y el siguiente equipado con un extintor preparado por si a su compañero se le agota para intervenir él.

Todos los intervinientes se encuentran equipados con las herramientas especificadas en el Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra Incendios (Código SSCI) en el Capítulo 3 Protección Personal. El Equipo de Protección Individual, en este caso al ser una práctica exterior se llevará el Traje de bombero.

Traje de Bombero: Es una indumentaria protectora, de un material que proteja la piel del calor irradiado por el fuego y contra las quemaduras/escaldaduras que pueda causar el vapor, se rigen por la norma UNE-EN 469:2020 "Requisito de prestaciones para la ropa de protección en la lucha contra incendios". Estará construido con varias capas de materiales no conductores de electricidad y ofrecerán resistencia al calor, algunas químicas, sangre, rozamiento… Su superficie exterior será impermeable.

Para una mayor seguridad se añaden cintas fotoluminiscentes o reflectantes, regladas por la UNE-EN 1486.

[22] De esta forma el fuego se comporta como uno de clase B (líquidos) y la extinción es por parte del alumno ya que un fuego de gas puro solo se ha de apagar cerrando la válvula que permite su escape libre.

El traje se ve complementado con:

- Botas: Cumplen la normativa UNE 15090:2012, fabricadas de goma o de otro material que no sea electroconductor y antiestático; Dispone de refuerzos de seguridad en la puntera y suele antipenetración, antideslizantes y de fácil limpieza, resiste a productos químicos e hidrocarburos. Para estas prácticas disponemos las clasificadas como Tipo 2 para la extinción de incendios en edificios con estructuras cerradas.

- Casco: Regido por UNE-EN 16473:2014. "Cascos de Bombero. Cascos para rescate técnico". Será del modelo rígido que proteja eficazmente contra los golpes; Dispone de pantalla será antiastillable. Se les podrá incorporar un protector de nuca. Muchos modelos disponen de zona de agarre para el Equipo de Respiración, pero en marina mercante se usa más el modelo de máscara independiente.

- Guantes: protectores, permiten agarrar y manipular objetos, regidos por la norma UNE-EN 659:2009+A1:2009[23].

Este modelo de traje de intervención se conoce genéricamente como Nivel I, o traje de intervención completo. En un 80% de los accidentes es suficiente la protección con Nivel I, permitiendo una rápida intervención.

Cada alumno irá equipado con un extintor, portátil[24] de presión permanente[25], ya que son los más usados en buques y en cualquier industria, normalmente usamos de polvo ABC[26] o CO_2 .

[23] Debido al nivel de la carga de fuego que usamos, y viendo el desarrollo de las prácticas los responsables de la asignatura Seguridad Marítima hemos decidido que los alumnos trabajen con guantes de protección mecánica, regidos por la norma UNE-EN 388:2016 ya que ofrecen mayor sensibilidad y el alumnado da muestras de más confianza.

[24] Según el SOLAS aquellos que están diseñados para ser transportados y usados a mano, tendrán un peso máximo de 23 Kg.

[25] Aquellos que tienen presión en todo momento, ya sea por la naturaleza del agente (CO_2) o bien porque se le inyecta un gas impulsor.

[26] Si es posible se sustituye el de polvo ABC por polvo BC ya que es más respetuoso con el medioambiente, pero actualmente hay más dificultad para encontrar este tipo de extintores ya que son menos efectivos.

Desarrollo de la práctica: Una vez iniciado el fuego el instructor más cercano da la orden de inicio. Los alumnos pasan a efectuar los siguientes pasos que previamente se han explicado en clases y se han repasado antes de dar el inicio.

1. Desprecintar el extintor: lo agarraremos por el asa de transporte y tiraremos de la anilla. Es importante no agarrarlo por el asa de disparo ya que se guillotinará el clavo de bloqueo dificultando la operación.
2. Agarrar la manguera del extintor, si es de polvo lo más cercano posible a la boquilla, si es de CO_2 la manguera tiene una zona específica para su agarre, debido a que el producto sale a muy baja temperatura pudiéndonos ocasionar una quemadura por congelación.
3. Efectuar un disparo de prueba para comprobar su correcto funcionamiento. Recordar siempre manejar la palanca desde su extremo para que la válvula de salida tenga una apertura completa.
4. Comprobar la dirección del viento, se puede aprovechar para ello la dirección del humo[27] o del disparo de prueba del extintor. Siempre entraremos con el viento a nuestra espalda.
5. Avanzaremos al fuego en postura de protección, de costado ofreciendo la menor superficie corporal al calor.
6. A unos dos metros de distancia disparar el extintor a la base de las llamas, barriendo toda la superficie y avanzando manteniendo en todo momento esa distancia de seguridad frente a la superficie.

Se observa un mayor tiempo de reacción por parte de los alumnos que no tienen experiencia propia, siendo el momento en que más tiempo pierden el desprecintado del extintor, debido al poco tacto que permiten los guantes, los alumnos que ya tienen experiencia han aprendido pautas que sirven de ayuda.

[27] Al usar un fuego gaseoso con la cubeta llena de agua, para que simule un líquido ardiendo y por que resulta menos contaminante, el humo es prácticamente inexistente.

TABLA 7: *Identificación y valoración de Riesgos en práctica extinción pequeños incendios en bandeja.*

EJEMPLOS DE RIESGOS EN PRÁCTICA EXTINCIÓN PEQUEÑOS INCENDIOS EN BANDEJA							
RIESGO	Alumnos	VALORACIÓN					CONCLUSIONES
		ND	NE	NP	NC	NR	
Caída al mismo nivel	Alumnos sin experiencia	6	2	A-12	10	120 III	Los motivos suelen ser superficies resbaladizas por los agentes extintores y poca costumbre del uso de calzado de seguridad.
	Alumnos con experiencia	2		B-4		40 III	
Daños por contacto con agente extintor (contacto ocular con polvo, quemadura fría por CO2, irritación por aspiración...)	Alumnos sin experiencia	6	2	A-12	25	300 II	Por la experiencia suelen dar más problemas los extintores de polvo por inhalación, si estamos ante personas especialmente sensibles uso de mascarillas FFP2-FFP3. Las quemaduras frías en el momento que se llevan los equipos de forma correcta quedan anuladas.
	Alumnos con experiencia	2		B-4		100 III	
Sobrecarga por postura forzada con extintor	Alumnos sin experiencia	6	2	A-12	25	300 II	Se observan posturas más ergonómicas en alumnos que han tenido la oportunidad de usar previamente extintores.
	Alumnos con experiencia	2		B-4		100 III	
Quemadura por contacto con llamas	Alumnos sin experiencia	10	2	A-20	10	200 II	Una de las prácticas donde es fundamental la experiencia, cuanto más manejamos un equipo de extinción más se conocen sus capacidades y la distancia a la que puede ser aplicado.
	Alumnos con experiencia	2		B-4		40 III	

Fuente: Elaboración propia

Se observa también una menor eficacia en el aprovechamiento del agente extintor, debido a que no aprietan de forma correcta la palanca de acción o que no aplican el producto en la zona correcta, se ve como alumnos con experiencia usan una media de un extintor para 2, si se trata de CO_2 o 1 de polvo por persona, mientras que alumnos sin experiencia gastan una media de 1 extintor de CO_2 y hasta 2 de polvo.

Aplicando la modificación de la NTP 330 vemos las situaciones de riesgo a la que se ve sometido el alumnado en esta práctica, se podrá observan los valores como los valores más altos de NR corresponden a los participantes primerizos.

Cabe resaltar que los valores de Nivel de Riesgo más bajo se dan en muchas ocasiones en alumnos más mayores que combinan su vida académica con trabajos donde el uso de equipos de protección individual es obligatorio.

IMAGEN 3: *Alumnos equipados con equipo de protección individual*



Fuente: Prácticas de Seguridad Marítima Universidad de Cádiz

Tras la realización de las distintas prácticas para ambos tipos de alumnos, formados y no formados, se ha podido comprobar que para los alumnos que no poseían formación con anterioridad el número de horas prácticas en el terreno ha sido insuficiente sin embargo para el resto no.

5. CONCLUSIONES

Se ha observado una diferencia, basada en el nivel de riesgo calculado, entre alumnos que han tenido la oportunidad de familiarizarse antes con los equipos y los que no, demostrándose, por tanto, la necesidad de poder intercalar en este tipo de asignaturas clases más prácticas. Esta diferencia en el nivel de riesgo es aún más notoria en Equipos de protección personal que podemos encontrar en otros trabajos como calzado de seguridad y guantes.

Para igualar a ambos tipos de alumnos, sería conveniente un refuerzo durante la asignatura a los alumnos no formados. El tema está en que no siempre se dispone ni del número de horas, ni del tamaño de los grupos adecuado, ni del gasto del material para llevarlo a cabo.

Otra conclusión, es que el método de cálculo pese a la adaptación que se hizo, no termina de satisfacernos, ya que hay riesgos que queremos eliminar, pues la práctica ha de tener un elemento estresante. Tampoco se calcula el nivel de exigencia que se le requiere al profesorado responsable de la práctica el cual sería menor en alumnos con experiencia.

6. REFERENCIAS

Belloví, M. B., & Malagón, F. P. (1993). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

BOE, N. º 67/lunes 19 marzo 2012 Convenio de Formación Fuente: Internet. Documento impreso en papel en el mes julio de 2019.

de España, G. (1997). Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual [Internet]. Boletin Oficial del Estado, 1-7.

Marina Mercante, DG (2002). Orden FOM/2296, por la que se regulan los programas de formación de los títulos profesiionales de Marineros de Puente y de Máquinas de la Marina Mercante, y de Patrón Portuario, así como los certificados de especialidad acreditativos de la competencia profesional.

Organización Marítima Internacional (2000) Curso Modelo 1,20 Prevención y Lucha Contra Incendios. OMI.

Organización Marítima Internacional (2004) Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra Incendios (Código SSCI). OMI.

Pérez Guerrero, A. (1999). NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización.

Ricard Mari Sagarra y Enrique González Pino. 1992. Manual de procedimientos de seguridad para operaciones del trabajo a bordo. Instituto Social de la Marina

EL APRENDIZAJE EN EL AULA DE LA ESTÉTICA DE LA MÚSICA EXPRESIVA CON EL ANÁLISIS DEL LENGUAJE FÍLMICO EN NÚMEROS MUSICALES

MATILDE MARÍA OLARTE MARTÍNEZ
Universidad de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

En el área de Música de la Universidad de Salamanca imparto, desde el año 1996, asignaturas de Música y audiovisuales en grado y postgrado[28]. Empecé con una asignatura de libre elección que tuvo una gran demandad entre estudiantes de diversas facultades; ello dio paso a la asignatura optativa de la Licenciatura de Musicología, y después de diversos planes de estudio, ahora se puede cursar en el Grado de Historia y Ciencias de la Música (Plan 2015) esa misma asignatura optativa, así como la obligatoria de Música y Medios de Comunicación. Y en el Máster Oficial de investigación interuniversitario de Música Hispana, se pueden cursar los dos módulos optativos de Música y Medios, y Música e imagen.

1.1. LAS ASIGNATURAS DE MÚSICA Y AUDIOVISUALES EN EL GRADO DE HISTORIA Y CIENCIAS DE LA MÚSICA

El plan de estudios general se articula en ocho módulos que incluyen distintas asignaturas que permiten, a través de la elección de asignaturas, la configuración de tres bloques de itinerarios formativos orientados a perfiles profesionales concretos: a) Música, medios y gestión cultural, b) Investigación y patrimonio, y c) Docencia musical. Los ocho módulos son: Fundamentos de humanidades; Técnicas y metodologías en

[28] Este diseño curricular lo 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.

humanidades; Historia y análisis de la música; Teoría y técnicas en musicología; Etnomusicología; Música en las sociedades contemporáneas; Didáctica de la música; y Trabajo Fin de Grado.

En el módulo 6 "Música en las sociedades contemporáneas", se imparten contenidos para adquirir las competencias profesionales de Gestión musical y Música y medios de comunicación establecidas por el Libro Blanco de la titulación, así como a los perfiles profesionales de Gestión Cultural y Medios de Comunicación. En este perfil es donde se insertan las dos asignaturas de Música y audiovisuales, que son, como obligatoria, Música y medios de comunicación en primer curso; y, como optativa, Música y cine en último curso. Las dos materias son preparatorias para las otras dos asignaturas de posgrado del mismo perfil, que son dos módulos optativos del Máster de Música Hispana, que constituyen una línea de especialidad para nuestros alumnos de postgrado. Esta materia es una asignatura básica para los futuros profesionales en música y audiovisuales, tanto en material práctica como en líneas de investigación

El principal objetivo general de la asignatura se puede resumir en analizar la música utilizada en los principales medios de comunicación social, y estudiar sus funciones aplicada a la imagen, utilizando audiciones de música incidental y música preexistente de los principales compositores de música aplicada.

Los objetivos específicos los concreto en tres:

- Valorar la creación incidental para la imagen contextualizándola dentro de la música "de concierto" contemporánea.
- Estudiar los procesos que interviene en la composición de la música para la imagen.
- Proporcionar un panorama histórico de las investigaciones españolas sobre música incidental aplicada desde pequeños formatos como comerciales hasta otros de mayor formato como documentales y series de televisión.
- Asentar las bases para la planificación y el desarrollo de trabajos de investigación científica en música incidental.

Las competencias específicas de esta materia son, principalmente, tres:

- CE1 Conocimiento de metodologías de análisis de la utilización de música preexistente e incidental en la publicidad, desde las primeras cuñas radiofónicas hasta los anuncios televisivos actuales.
- CE 2 Reconocimiento de la *contrafacta* musical y textual en las canciones y melodías publicitaras.
- CE 3 Conocimiento y análisis de los *jingles* y temas musicales reutilizados como melodías publicitarias, y sus variaciones melódicas e interpretativas.

Las competencias transversales se resumen también en otras tres:

- CT 1 Conocimiento del inglés para la lectura y comprensión de textos.
- CT 2 Competencias instrumentales del uso de Internet aplicado a la investigación musical, y metodológicas de seguir los pasos necesarios para su consecución.
- CT 3 Competencias orales, mostrando la capacidad de síntesis y de transmitir al público, iniciándose en los debates en clase para familiarizarse con la crítica de música de cine en los medios de comunicación.

Las competencias básicas o generales comprenden estos cuatro puntos:

- CG 1 Adquisición de una formación avanzada en el ámbito de la investigación musicológica que permita al alumnado reconocer y ampliar sus capacidades e inquietudes, y atender a las exigencias de calidad del entorno académico y profesional.
- CG 2 Selección y clasificación de las diferentes fuentes relacionadas con la investigación musical, a partir de las cuales obtener información relevante y fiable, y consolidar la capacidad de análisis e interpretación de la misma.

– CG 3 Adquisición de la capacidad de juicio crítico que le permita tender a la mejora e innovación en los procesos y los resultados, teniendo como meta la consecución de la excelencia.

– CG 4 Reconocimiento del valor cultural de la música y su dimensión ideológica, de forma que tanto en la investigación como en las tareas profesionales se atienda a los valores relacionados con los derechos fundamentales, la paz, la igualdad y la convivencia, así como a la integración y el desarrollo de personas con discapacidad.

En el caso de la asignatura de Música y cine, es una materia complementaria para los futuros profesionales en música y audiovisuales, tanto en material práctica como en líneas de investigación.

El objetivo general de esta materia es el análisis de la música utilizada en cinematografía, y estudio de sus funciones aplicada a la imagen. Para ello se trabaja con audiciones de música incidental y música preexistente de los principales compositores de música de cine.

Los objetivos específicos son:

– Revisar la historiografía sobre las investigaciones españolas en música incidental aplicada al largometraje.

– Valorar la creación incidental para la imagen contextualizándola dentro de la música "de concierto" contemporánea.

– Estudiar los procesos que interviene en la composición de la música para el cine.

– Asentar las bases para la planificación y el desarrollo de trabajos de investigación científica en música incidental para el cine.

Un objetivo transversal que considero importante es conocer la creación femenina para banda sonora, interpretando sus funciones expresivas y estructurales.

Las competencias específicas se resumen en dos:

– CE 1 Conocimiento de metodologías de análisis de la utilización de música aplicada en la música de cine.

– CE 2 Reconocimiento de la *contrafacta* en las melodías del género del musical, comparando las tres tipologías clásicas del género con su utilización actualmente.

Las competencias transversales son tres:

– CT 1 Conocimiento del inglés para la lectura y comprensión de textos.

– CT 2 Competencias instrumentales del uso de Internet aplicado a la investigación musical, y metodológicas de seguir los pasos necesarios para su consecución.

– CT 3 Competencias orales, mostrando la capacidad de síntesis y de transmitir al público, iniciándose en los debates en clase para familiarizarse con la crítica de música de cine en los medios de comunicación.

Las competencias básicas o generales son similares a la asignatura obligatoria de Música y medios de comunicación, del mismo bloque formativo, y se concretan en:

– CG 1 Adquisición de una formación avanzada en el ámbito de la investigación musicológica que permita al alumnado reconocer y ampliar sus capacidades e inquietudes, y atender a las exigencias de calidad del entorno académico y profesional.

– CG 2 Selección y clasificación de las diferentes fuentes relacionadas con la investigación musical, a partir de las cuales obtener información relevante y fiable, y consolidar la capacidad de análisis e interpretación de la misma.

– CG 3 Adquisición de la capacidad de juicio crítico que le permita tender a la mejora e innovación en los procesos y los resultados, teniendo como meta la consecución de la excelencia.

– CG 4 Reconocimiento del valor cultural de la música y su dimensión ideológica, de forma que tanto en la investigación

como en las tareas profesionales se atienda a los valores relacionados con los derechos fundamentales, la paz, la igualdad y la convivencia, así como a la integración y el desarrollo de personas con discapacidad.

1.2. El módulo de Música e imagen en el Máster Oficial de investigación interuniversitario de Música Hispana

Música e imagen es un módulo optativo de tres créditos ECTS del segundo semestre del Master Universitario en Música Hispana (código 301555), máster de iniciación a la investigación. Esta materia, junto con la optativa de primer semestre, Música y medios de comunicación (código 301559) constituyen una línea de especialidad para nuestros alumnos de postgrado, y pertenecen al mismo bloque formativo. Estas dos materias son asignaturas complementarias para los futuros profesionales en música y audiovisuales, tanto en material práctica como en líneas de investigación.

Los tres objetivos generales de Música e imagen son:

- Conocer las principales metodologías de análisis de la utilización de música en la banda sonora desarrolladas por la musicología española en los últimos años.
- Estudiar la figura del compositor y la música cinematográfica en España desde el inicio de la Guerra Civil hasta la transición.
- Aplicar dichas metodologías al aula didáctica.

Los objetivos específicos se centran en:

- Conocer las fuentes y metodologías básicas para el estudio del patrimonio músico-cinematográfico en España.
- Valorar la importancia de la actividad cinematográfica en la obra de los principales compositores españoles del siglo XX.
- Analizar los temas preexistentes e incidentales que constituyen la música de personajes y la música de situaciones.

– Analizar las canciones musicales adaptadas a una imagen visual formando números musicales integrados.

– Conocer y aplicar las principales corrientes teóricas utilizadas en la tipificación de las películas musicales.

– Resolver problemas metodológicos derivados de las características particulares de las canciones musicales insertadas en los números musicales, recurriendo a una perspectiva interdisciplinar.

Las competencias específicas de Música e imagen se resumen en tres:

– CE 1 Conocimiento de metodologías de análisis de los números musicales integrados y no integrados.

– CE 2 Reconocimiento de la *contrafacta* en las melodías del género del musical, comparando las tres tipologías clásicas del género según Altman con la nueva tipología del *nowadays musical*.

– CE 3 Conocimiento del contexto de la canción española en los números musicales del cine español de los años 60 y 70.

Las competencias transversales son tres:

– CT 1 Conocimiento del inglés para la lectura y comprensión de textos.

– CT 2 Competencias instrumentales del uso de Internet aplicado a la investigación musical, y metodológicas de seguir los pasos necesarios para su consecución.

– CT 3 Adquisición de las competencias orales, mostrando la capacidad de síntesis y de transmitir al público, iniciándose en los debates en clase para familiarizarse con la crítica de música de cine en los medios de comunicación.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es compartir una propuesta innovadora que, en las asignaturas de Música y medios de comunicación, Música y cine y Música e imagen del área Música de la Universidad de Salamanca, he desarrollado para el Grado de Historia y Ciencias de la Música y el Máster de Música Hispana, respectivamente, que puedan servir de inspiración a otros docentes de áreas STEAM relacionadas.

El objetivo de aprendizaje en el aula consistió en estudiar la estética de la música expresiva en el lenguaje fílmico a través del número musical integrado como elemento narrativo. Para ello, me basé en visionar y analizar diferentes ejemplos:

- Desde los casos pioneros de resurgimiento del número musical cuando Woody Allen hizo volar a las orillas del Sena a Goldie Hawn en *Todo el mundo dice I love you* (1996), hasta los numerosos ejemplos en películas actuales europeas y estadounidenses que son elementos esenciales narrativos y expresivos como *Annette* (2021), *Los Bando* (2018), *Basmati Blues* (2017), *La familia Bèlier* (2015), *Amanece en Edimburgo* (2014) o *Attila Marcel* (2013).

- Numerosos casos de utilización de números musicales, en series televisivas de gran audiencia, para subrayar el climax de episodios de como *Anatomía de Grey, Cómo conocí a vuestra madre* o *Endeavour*; o como parte importante del elemento narrativo en series musicales como las recientes *La extraordinaria playlist de Zoey, Crazy ExGirlfriend o Schmigadoon y las míticas Glee*, *Empire*, *American Horror Story, Central Park o Star*. Gracias a las competencias diversas de las tres asignaturas se fueron aplicando diferentes metodologías para conseguir este objetivo.

3. METODOLOGÍA

La previsión de técnicas docentes por cada materia combinó diferentes estrategias en proporción a la temática empleada.

– clases magistrales, para exponer cómo el cine musical es uno de los géneros cinematográficos que más versatilidad ha experimentado desde su lanzamiento a finales de los años 20.

– clases prácticas, para visionar ejemplos de diferentes géneros fílmicos:

1. Comedias de evasión donde el número musical alcanza gran expresividad narrativa, como *El mago de Oz*, *Top Hat, Bodas reales* y *Todo el mundo dice I love You*.
2. Comedias musicales de argumento sencillo donde funciona como un elemento expresivo hilarante, como en *Anchors Aweigh*, *Alta Sociedad* y *Mi hermana Eileen*.
3. Dramas que presentan problemas sociales acuciantes en su momento, como *West Side Story, Cabaret,* y *Bailar en la oscuridad*.
4. Adaptaciones de textos clásicos, de Lewis Carroll y los hermanos Grim en éxitos para el público infantil de la mano de la factoría Disney como *Alicia en el país de las maravillas* o *Blanca Nieves y los siete enanitos*; y de Shakespeare en *Trabajos de amor perdidos*.
5. *Biopics* sobre de las vidas de músicos y cantantes norteamericanos, desde modelos inimitables hasta personas cercanas, que acercan a los espectadores por medio de sus propias composiciones, como Glenn Miller en *Música y lágrimas* y Fanny Brice en *Funny Girl* y *Funny Face.*
6. Películas propiamente musicales que describen momentos históricos y conflictos económicos como la ley seca en Estados Unidos en *Guys and Dolls* y *Chicago*; o el ambiente parisino de contrastes sociales al comienzo de siglo XX en *Gigi* y *Can-Can*.

– horas de trabajo autónomo con los textos que presento en el último apartado del presente trabajo.

– seminario variable sobre la utilización de las canciones coreográficas en los musicales clásicos de Hollywood para estudiar la estética de la música expresiva en el lenguaje fílmico. En este trabajo he escogido el trabajo analítico presentado con la película *Cantando bajo la lluvia*.

Las técnicas de aprendizaje individual empleadas como metodología, después de la lectura y estudio de los materiales expuestos en clase, son la aplicación de esos conocimientos adquiridos a la realización de la secuenciación comentada en el seminario sobre el musical clásico seleccionado.

4. RESULTADOS

Después de las clases magistrales, de haber visualizado en el aula los ejemplos seleccionados y de haber participado del seminario especializado, las reflexiones a las que llegaron los estudiantes fueron las siguientes.

4.1. Aprendizaje teórico: funcionalidad estética y características expresivas del número musical integrado

Gracias a los textos trabajados en forma individual y expuestos en clase (Andrés 2013, Montoya y Olarte 2013, Olarte 2009), una idea consensuada en el aula fue que los musicales se caracterizan por el control estricto de la narración, que es un elemento indispensable para situar y encuadrar los números musicales. Contrariamente a lo que a veces se dice, se debatió que no se caracterizan por la elección de los temas, ni por un repertorio iconográfico, ni por una forma especial de narración; de ahí que coincidan en el gusto por el espectáculo, la falta de verosilimitud, y la superficialidad de algunos personajes.

Otra reflexión, fruto del torbellino de ideas, fue que la estética de este lenguaje fílmico se utiliza en productos de corta duración como diversos anuncios publicitarios: la canción incidental de “Pita-pita” en el anuncio de Coca Cola, con la estética fantástica de bollywood, colores rojos, flores de papel y coros de extras bailando; la canción muy conocida y reutilizada “What a wonderful morning”, para los anuncios de los electrodomésticos Balay, proveniente del cine musical, que se adapta al nuevo

anuncio con una expresividad y contexto muy distinto del original, por lo que el elemento de hilaridad lo tenemos asegurado; la canción "Me paso el día bailando" de Mecano, con clara función de metatexto, para que las placas de inducción cocinen por ti; canciones ligeras muy populares que se adaptan a cualquier cosa, como anuncio de pañales Dodot Etapas.

Se llegó a la conclusión, por lo tanto, que el número musical es uno, de los dos, grandes elementos propios y característicos del cine musical; estas películas se caracterizan por el control estricto de la narración, que es un elemento indispensable para situar y encuadrar los números musicales, más que por la elección de los temas, por un repertorio iconográfico, o por una forma especial de narración. Confluyen con el gusto por el espectáculo, la falta de verosimilitud, y la superficialidad de algunos personajes.

- En muchos casos este número musical funciona como un elemento recurrente en la comedia, es un gran recurso porque nos produce empatía con los personajes y/o situaciones, como el baile de Ed Norton en la joyería en *Everybody says I love you* o el baile de María Estévez con los estudiantes de Elvira Lindo en *El otro lado de la cama.*

- Las canciones, coreográficas o no, que forman la esencia del número musical, generalmente son preexistentes, y se difunden a un número mayor de público gracias a su función de metatexto, donde la letra enfatiza el sentido expresivo de la melodía, dándole gran fuerza a la función estética a este número musical. Esto hace que, además, se les pueda considerar como canciones referenciales (Olarte 2009), como la inmortal escena de Barbra Streisand y Louis Amstrong en *Hello Dolly*, donde ellos se saludan en un dúo increíble en el restaurante cuando ella ya está preparada "psicológicamente" para volver a impactar a todo el público que les escucha y así "cazar" al millonario Walter Mattahau; o en la película francesa *Conoce la canción* (*On Connait la chanson*), que utiliza, en algunos diálogos, en "karaoke" de antiguas canciones francesas entre los protagonistas

que buscan piso, y los empleados de las inmobiliarias que se los enseñan, de manera sucesiva y con dicha función de metatexto milimétricamente.

– La utilización del número musical tuvo, en sus comienzos, un gran componente comercial, más que estético, ya que las películas donde se utilizaba dieron mucho dinero a sus productoras por el éxito comercial de sus canciones y sus bailes, que permitían vender copias de bailes como el "Continental" de *La alegre divorciada* o canciones como "No Strings" de *Sombrero de Copa*, "There's no Business" de *Annie Get Your Gun*, o "White Christmas" de la película con idéntico título (como va a pasar con las bandas sonoras de música-disco y canciones de las películas desde los años 70).

4.2. Aplicación práctica con el análisis musical de los números coreográficos en *Cantando bajo la lluvia*

La película elegida para el aula pertenece a esos musicales de culto, que nos sirven a los docentes para buscar modelos compositivos y fuentes directas en las producciones actuales, y que nos mueven a los amantes del género para preguntarnos cómo pudo hacerlo Gene Kelly; además de mostrarnos su propia versión del paso histórico del cine mudo al sonoro, contiene una variedad tal de canciones insertadas en los números musicales (desde el “pastel-sorpresa” a las modelos de “Beautiful Girl” pasando por el “Broadway Melody Ballet”), que uno se pregunta, ¿podemos volver a verlo ya?

El contexto histórico de esta película se remonta a los primeros musicales americanos que se rodaron en cine; estos procedían del teatro musical de Broadway, donde habían triunfado las comedias musicales, como forma teatral autónoma y original, con el elemento esencial de las canciones de grandes compositores americanos como Jerome Kern, Cole Porter, Irving Berlin o George Gershwin, que escribían partituras influenciadas por ritmos populares como el jazz o el swing, que estaban muy trabajadas en su estructura interna, sobre todo ritmo y orquestaciones; los libretos de P. G. Wodehouse o Donald Ogden Stewart

impregnaban de fantasía a las tramas. Al comienzo del siglo XX la comedia musical era una forma bastante alejada de la opereta, mucho más prestigiosa, que fue asimilando la música local y moderna como lenguaje propio, tanto en Europa como en Estados Unidos. En cambio, ya en los años 20, esta comedia se va definiendo por un lenguaje más popular y melodías más simples, huyendo de las intrigas amorosas y los virtuosismos vocales propios de la opereta, y buscando elementos cómicos para integrar en la trama, renunciando así a la tradicional distinción entre lo noble y lo trivial, y formando muchas tramas con personajes clásicos de comedias de enredo; por eso, en la comedia musical se mezcla opereta y revista, ballet y vodevil, farsa y canción. Cuando se impone el cine sonoro, se empieza a pensar en temas musicales que se adapten a este nuevo cine, con composiciones de Frank Loesser, Richard Rogers, Lorenz Hart o Kurt Weill, que se interpretaban gracias a los arreglos musicales y orquestales de Ralph Burns, André Previn o George Stoll, entre otros; la relación histórica entre el éxito del sonoro y el de las películas cantadas es evidente y universal, y no se explica tanto por el empeño en justificar estéticamente una transformación técnica como por la necesidad de completar la expresión personal de unos actores que tomaban por fin la palabra, y utilizaban las canciones para manifestar la individualidad de sus voces; el baile era la realización corporal y visible de este proyecto. Baste, como ejemplo, lo que vemos de una manera fantástica en esta película. Cuando, tras el fracaso de la *premier* de *The Dueling Cavalier*, los 3 amigos [Gene Kelly, Donald O'Connor y Debbie Reynolds] piensan cómo sacar adelante la película, la solución que encuentran es, ¡convertirla en un musical!

Analizando los dos elementos propios y característicos de este género ya citados anteriormente, en esta película destacan estos dos aspectos:

– Por una parte, está el número musical que provoca hilaridad, que es un recurso habitual en comedias. En *Cantando bajo la lluvia* tenemos varios números de estas características, como "Moses supposes", donde la vocalización y los trabalenguas son el elemento cómico, partiendo del trabalenguas de Moisés y pasando por elementos cómico como su disfraz de judío con las cortinas de rayas…; o "Make 'em Laugh", donde Donald

O'Connor nos hace reír tanto por lo que canta como por lo que baila, con lo que consigue que todo lo que nos describe el número musical consiga su fin expresivo.

– Por otra parte, están las canciones, que junto con el texto y la danza, consiguen amalgamar una historia, que presentada al espectador con una elaborada preparación escénica, es la clave del musical: coreografía, decorados, vestuario, luz y coloren sí, con sus letras, que se "popularizan" en estas comedias, y que aunque no suelen estar compuestas ni escritas ni escritas "exprofeso" para las películas, proceden mayoritariamente de sus antecedentes teatrales, o han procedido de un musical anterior y son reutilizadas convirtiéndose en canciones referenciales; por tanto, la función de la canción de "metatexto" donde lo que se canta se dice por partida doble, adquiere gran importancia en el musical. En este musical destaca la canción "Would You?", una declaración de amor mutuo donde la letra desgrana los sentimientos de los protagonistas, y la canción, repetida dos veces en la película, nos recuerda los sentimientos de amor y amistad de los buenos que han prevalecido sobre el chantaje y la envidia de los malos...

– Finalmente, *Cantando bajo la lluvia* pertenece al subgénero del musical dentro del musical (o *show musical*), donde se encuadran todas las películas cuyo argumento está protagonizado por artistas. Esto, anímicamente, es muy importante porque justifica que cuando uno rompe a cantar en el escenario la utopía es mínima y la credibilidad máxima. En este musical, ¿cómo no van a ser creíbles los números de escenario como "Beautiful Girl", que hace un repaso por las chicas de los musicales, desde las "roquettes" de Radio Musical Hall a las chicas "Ziegfield"?; o el *flash-back* de los comienzos de Gene Kelly en el cine, con sus esporádicas actuaciones que van haciendo pura fantasía de los momentos reales de sus colaboraciones con Donald O'Connor en espectáculos de poca monta; o, como colofón, su magnífica secuencia de "Broadway Melody Ballet", que está "metida a pieza" en el argumento

justificándole a Simpson que es un secuencia para el nuevo musical que van a producir…

Por lo general, en este subgénero siempre se dan temas diegéticos, que son esas canciones que reinterpretan y que son escuchadas tanto por el público como por los actores, porque tienen un momento real de protagonismo en la escena; nos sirve de ejemplo la interpretación final de "Singin' in the Rain", después del éxito de *The Dancing Cavalier*, donde Kathy canta sincronizando los labios de Lina, y el acompaña la orquesta del teatro bajo la batuta Cosmo. Estas canciones no tienen que ser, necesariamente, de nueva creación; de hecho, en este subgénero de *show musical* es muy frecuente que haya una reutilización de canciones preexistentes, ya que aquí se da, como ya hemos apuntado, una preponderancia del género "biopic", que nos ofrece de una manera estupenda las canciones bajo los argumentos de las biografías de los músicos Kern, Porter, Miller, del autor de canciones Cohan, del productor Ziegfeld, o de los cantantes Vernon y Fanny Brice. Podríamos encuadrar en este subgénero películas que se desarrollan a la par que se ruedan y cuyo fin es el final del espectáculo, empezando por *La calle □2* hasta *Chorus Line* [Michael Douglas].

Hay que tener en cuenta que, en esta tipología de cine musical, además de los números diegéticos justificados por "razones del guión", también se dan otros números menos justificados y menos creíbles, como es el caso de las canciones que son interpretadas vocalmente por el protagonista pero el acompañamiento es no diegético, ya que no suele aparecer la orquesta por detrás acompañando a los cantantes y marcándoles el paso, porque restaría credibilidad a la escena; en nuestra película está el ejemplo emblemático de Gene Kelly cantando "Singin' in the rain". Si realmente el acompañara una orquesta, perderíamos el momento mágico de estar describiéndonos sus sentimientos en la soledad de una calle vacía por la lluvia.

Algunas canciones son clásicas dentro de lo que podríamos llamar "cultura popular". Hay muchos ejemplos, presentaré uno muy curioso, también de esta película, para ver cómo estos temas han evolucionado de maneras distintas. La canción "Good Morning", que cantan Debbie

Reynold, Gene Kelly y Donald O'Connor, después de haber conseguido una solución para reconvertir el fracaso de *The Duelling Cavalier*, en un prometedor musical *The Dancing Cavalier*, proviene del espectáculo teatral infantil *Babes in arms*, estrenado en Broadway en 1937; de esta producción de Broadway se hizo una adaptación cinematográfica dos años más tarde, que se estrenó como una película musical con su mismo título, *Babes in arms* (1939), y que contó con las dos estrellas jóvenes del momento, Judy Garland y Mickey Rooney. De los temas inocentes que cantaban ambos protagonistas, sólo uno, "Good Morning", pasó con el mismo sentido textual, a nuestra película musical, *Singin' in the rain* (1951), eso sí, reutilizándolo con un sentido muy cómico, pues con el mismo texto, que se va repitiendo sucesivamente, Debbie Reynold, Gene Kelly y Donald O'Connor bailan fox-trot, can-can, olé-olé o ballet clásico, llenando, claro está, de expresividad, al texto de la canción infantil (Andrés 2013).

Pasando ya, de una manera específica, a *Cantando bajo la lluvia* (1952), podemos ver, desde una concepción metafílmica de esta películala perfección del cine musical de esos momentos con la apoteosis del *backstage* en la extraordinaria carrera del actor Gene Kelly, que ejemplifica un lenguaje cinematográfico muy cerca de un gran artificio (Miceli 2005).

En esta tabla expuesta en el aula[29], podemos ver los paralelismos que esta película nos muestra entre la historia real de la transición de las películas mudas a la llegada del cine sonoro y el argumento de nuestra historia:

[29] Para la realización de este análisis, conté con mi trabajo previo "El cine musical", expuesto en el Ciclo *La música en el cine*, que tuvo lugar en las dos sedes de Caixa Forum Barcelona (7-23/09/2009) y en Madrid (02/09/2009 al 07/10/2009).

TABLA 1. *Secuencias comparativas en Cantando bajo la lluvia*

	ESCENARIO	SECUENCIAS	CINE
1		Títulos de crédito: "You're my Lucky Star"	Musica 1925/1935
		Primer nivel diegético, 1927 Premiere del The Royal Rascal….flashback	
2	Poll Room. Tour en provincias (Revista 1932)	"Fit as a Fiddle"	Monumental Pictures y cine mudo. Episodio de Stuntman
		Primer nivel diegético	
3		Proyección del final de The Royal Rascal	Orquesta tocando y pantalla reproduciéndose
4		La fiesta de Simpson's Tango "Temptation" Demostración del cine sonoro	(Musical 1933)
5	*	"All I do is dreams of you"	(Musical 1934)
6	*	Studios Monumental Picture	
		"Make 'em Laugh"	Trucos diversos
		Grabación del The Duelling Cavalier	
7	*	Cosmo acompaña al piano. Escena de amor de Don y Lina, "Minuetto" de Don Giovanni de Mozart	
		Simpson interrumpe para que se haga en cine sonoro	
8	*	Cosmo imita Al Jonson en The Jazz Singer	
		Periódico Variety: revolución en Hollywood. Los Estudios se adaptan al cine hablado	
9	*	"Hollywood Montage" Salto diegético aparente: adaptación de The Duelling Cavalier	(Musical 1933) Antologia de parodia
10	*	"You were meant for me"	(Musical 1929) Todos los artificios del cine
		"Variety": Hollywood aprende a hablar	
11	Fragmento vocal de entonación operística	"Moses supposes"	*

		The Duelling Cavalier Fracaso del Preview	
12		“Good Morning”	(Musical 1939) Cosmo escoge el artificio del doblaje
13		“Singin’ in the Rain”	
		The Dancing Cavalier	
14		“Would You?”	(película 1936) Kathy registra, Cosmo dirige, Dom acompaña, Lina sincroniza los labios
		“How much is there left to do?”, “It’s the story of a young hoofer who comes to New York” Segundo nivel diegetico (más determinado que el primero)	
15	*Bourlesque Vaudeville Ziegfeld Follies *	“Broadway Ballet”, número circular 1) Intro—don’t smoking 2) Espacio múltiple y abarrotado—agencias teatrales—gotta dance! 3) Club—“Gotta dance!"—“Everybody sing and dance”— ganster (Cyd Charrise)—numero y duo 4)Stage 5) Casino—Don fumando y con sombrero —valzs—muñeca del ganster 6) tercer nivel diegético—duo —classico-contemporaneo 7) segundo nivel diegético—casino 8) “Gotta dance!” 9) “That’s the Broadway melody” (vuelta al comienzo)	
		Doblaje/ enfado de Lina/ chantaje	primacía de las primas donnas (Ariosti, Borroncini… desde el s. XVIII en Gran Bretaña)
16		Première Dancing Cavalier	Musica y broma
17		“Singin’ in the Rain” Al pedir el público la “propina”	Lina es doblada por Kathy y Cosmo la encubre
18	*	“You’re my Lucky Star”	Don canta como solista, Cosmo dirige la orquesta, Kathy se une

Fuente: elaboración propia

5. DISCUSIÓN

¿Cuáles son las razones del auge de números musicales integrados en películas y anuncios de publicidad?

¿A qué se debe el éxito de las canciones que cantan los protagonistas en series de televisión en plataformas como La extraordinaria playlist de Zoey y Crazy ExGirlfriend? ¿Los espectadores son concientes que números musicales integrados forman parte intrínseca de la narración?

¿Es posible que el público que ve en Apple TV Schmigadoon pueda encontrar los paralelismos con Brigadoom? ¿La estética kirch de los números musicales se corresponde argumentalmente con el resto del guión de cada episodio?

¿Por qué sigue siendo un reclamo turístico de moda los estrenos de teatro musical y los *remakes* de musicales clásicos como el remake de *West Side Story* por Spielberg? ¿Atrae la expresividad de las canciones y su coreografía o la campaña publicitaria?

¿Se revitaliza el género musical con ciertos planteamientos comerciales, estéticos, socio-culturales de creadores como Lin-Manuel Miranda en *In the Heights* y *Hamilton*?

6. CONCLUSIONES

Con este método analítico desarrollado en el aula se llega al consenso de que el número musical es una de las grandes herramientas utilizadas en el cine que más versatilidad ha experimentado desde su lanzamiento a finales de los años 20

La popularización de algunas de las canciones de los números musicales, debido en parte a sus textos y a las melodías tan expresivas que les dieron vida, han hecho que se reutilicen en películas actuales que, sin ser musicales, quieren conseguir cierto efecto en el espectador que ya lo conoce, como si fueran clichés musicales.

Esto nos demuestra que el aspecto sugestivo del elemento musical puede estar en que uno cree lo que está viendo, no porque sea creíble en sí mismo, sino porque a esa altura de la película a uno ya no le sorprende

que la música consiga crear esos efectos expresivos en los protagonistas y en los propios espectadores.

7. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se encuadra en el proyecto I B1 "Estudios culturales, circulación del patrimonio musical español y análisis de los roles de género" (referencia 18 KBHC/463AC01) de la Universidad de Salamanca.

8.REFERENCIAS

Altman, R. (1987). The American Film Musical. Indiana University Press.

Andrés Bailón, S. de (2013). El cine musical clásico en Estados Unidos (1927-1960) y su repercusión en los medios audiovisuales posteriores a este periodo. [Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio Institucional Usal. http://hdl.handle.net/10366/124104.

Benjamin, R.; Rosenblatt, A. (1993). Movie song catalog, Performers and supporting crew for the songs sung in 1460 and nonmusical films, 1928-1988. McFarland.

Chaplin, S. (1994). The Golden Age of Movie Musicals and Me. Norman: University of Oklahoma.

Knapp, R. (2006). The American Musical and the Performance of Personal Identity. Princeton University Press.

Laird, P. R.; Everett, W. A. (eds.) (2008). The Cambridge Companion to the Musical. Cambridge Univesity Press.

Miceli, S. (2005). Tipologie-filmico musicali, Il musical americano (II). Musica/Realtà XXVI (76), 23-51.

Montoya Rubio, J. C.; Olarte Martínez, M. M. (2013). Convergencias metodológicas para el análisis musicológico del audiovisual: casos de registros etnográficos desde diversas fuentes. Musicología global, musicología local (pp. 549-558). Sociedad Española de Musicología.

Nieto, j. (1996). Música para la imagen. La influencia secreta. SGAE.

Nieto, j. (2022). Música y estructura narrativa. Un estudio de la narración audiovisual desde el punto de vista de la música. Ediciones Letra de Palo.

Olarte Martínez, M. M. (2009). La inserción del número musical como elemento recurrente en las películas: ¿una nueva tipología nowadays musical?". Reflexiones en torno a la música y la imagen desde la Musicología española (pp. 495-520). Plaza Universitaria Ediciones

Olarte Martínez, M. M. (2011). El protagonismo femenino-masculino en los musicales de Fred Astaire y Gene Kelly: vigencia y actualidad". From Stage to Screen. Musical Films in Europe and United States (pp. 197-212). Brepols Publishers, col. Specvlvm Mvsicae vol. XIX.

Olarte Martínez, M. M. (2014). La creación incidental para la publicidad española en los años 40: zona transfronteriza entre la frontera real "nacional" y las fronteras imaginarias americanas. Fronteras reales, fronteras imaginadas (pp. 193-209). Ediciones Letra de Palo, Colección Sonidos en la retina, vol. 2.

Olarte Martínez, M. M. (2022). 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. Innovación docente y prácticas educativas para una educación de calidad (pp. 539-557). Dykinson, Colección Conocimiento Contemporáneo nº 47.

Pontes Leça, C. de (2009). Las metamorfosis del cine musical: desde Busby Berkeley y Stanley Donen/ Gene Kelly hasta Alain Resnais y Lars von Trier. Reflexiones en torno a la música y la imagen desde la musicología española (pp. 463-474). Plaza Universitaria Ediciones.

Pontes Leça, C. de (2012). El cine musical en el siglo XXI. La música en el lenguaje audiovisual. Aproximaciones multidisciplinares a una comunicación mediática (pp. 273-88). Arcibel Editores.

Sternfeld, J. (2006). The Megamusical. Indiana University Press.

Suskin, S. (1999). Show Tunes. Oxford University Press.

ANÁLISIS DE DIFERENTES ESTRATEGÍAS DE PLANIFICACIÓN DE QUIRÓFANOS MEDIANTE MODELOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA

IRENE DOMINGUEZ-GALAN
Universidad de Sevilla

VICTOR FERNANDEZ-VIAGAS
Universidad de Sevilla

CLAUDIA CAÑETE
Universidad de Sevilla

JOSE M. MOLINA-PARIENTE
Universidad de Sevilla

1. INTRODUCCIÓN

El sector sanitario siempre ha estado en el punto de mira en la sociedad por su influencia directa en la calidad de vida de las personas. A esto se une que, desde que comenzó la pandemia COVID-19, la demanda de los servicios sanitarios ha sido disparada debido, por un lado, al gran número de casos de Covid-19 y, por otro lado, debido a la escasez de sanitarios para tratar el resto de las patologías. Dentro de los recursos sanitarios, destaca la gestión del área quirúrgica por ser, tradicionalmente, el quirófano tanto cuello de botella como el recurso de mayor coste (ver por ejemplo las revisiones de la literatura propuestas por Beaulieu et al., 2012; Cardoen et al., 2010; Guerriero & Guido, 2011; Gür & Eren, 2018; May et al., 2011; Van Riet & Demeulemeester, 2015). Es habitual que el tiempo de espera para una intervención en un hospital español se extienda hasta varios meses, cifra que se ha venido acrecentando desde la pandemia COVID-19.

Son muchos los estudios que buscan la optimización del departamento quirúrgico intentando, entre otros minimizar los costes (ver por ejemplo

Jebali y Diabat, 2015; Vali-Siar et al., 2017), aumentar la productividad de estos, mejorar el promedio de pacientes intervenidos (ver por ejemplo Min y Yih, 2010; Neyshabouri y Berg, 2017) y minimizar el tiempo de espera de los pacientes (ver por ejemplo Rachuba y Werners, 2015; Moosavi y Ebrahimnejad, 2018). Todos ellos hacen una aproximación de un problema real y lo transforman a un problema matemático, el cual intentan resolver con diferentes herramientas de investigación operativa (ver Hans et al, 2012). Esta metodología es la misma usada cuando se afronta un problema en el entorno industrial: utilizamos los mismos términos (productividad, recursos, optimización, …) e incluso podemos llegar a usar las mismas herramientas para resolver los problemas de planificación y programación de la producción. En cuanto al primero, tiene como objetivo asignar y distribuir los recursos disponibles en el proyecto para así facilitar el alcance del objetivo. En cuanto a la programación de la producción, se realiza tras la planificación de un proyecto y antes de su ejecución, determinando dónde y cuándo se va a realizar cada una de esas actividades (Terrazas Pastor, 2011).

En este estudio, tomaremos como base el trabajo realizado por Molina et al. (2015) y analizaremos diferentes políticas de planificación/programación para el mismo entorno real que serán comparadas con la de dicho estudio. Aunque la planificación suele ser una herramienta que se usa para un horizonte a medio plazo, en este estudio la vamos a aplicar a un horizonte a corto plazo. Dentro de la programación realizada, omitiremos la secuenciación de las actividades, es decir, determinaremos en qué quirófano y qué día se realizarán las intervenciones, pero no se definirá el orden en el que se llevarán estas a cabo. Esta simplificación no supondría un problema a la hora de aplicar en un entorno real la programación obtenida ya que en un hospital la cantidad de cirujanos disponibles para operar es bastante alta, por lo que no suele haber coincidencias de horarios que limiten la planificación de sus intervenciones.

Para investigar esta posible mejora, seguiremos el siguiente procedimiento, siguiendo la propuesta de Vilcarromero Ruíz (2017):

1. Estudiaremos la política seguida actualmente en el Hospital para la asignación de las intervenciones a los quirófanos, conociendo las principales restricciones que delimitan esta planificación.

2. Diseñaremos diferentes políticas que podrían seguir en el hospital alterando ciertos parámetros del modelo actual o añadiendo alguna nueva variable de decisión o restricción.

3. Resolveremos cada uno de los modelos diseñados y del modelo de referencia y recogeremos los resultados de cada uno.

4. Haremos una comparación de estos resultados, sacando conclusiones sobre ellos y las posibles mejoras que se producirían si adoptásemos alguna de estas nuevas políticas en el hospital.

A continuación, veremos algunos de los puntos tratados anteriormente con mayor detenimiento y desde un punto de vista más teórico.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo del presente estudio es averiguar qué política de planificación proporciona mejores resultados en la unidad quirúrgica de un hospital real. Para ello, tomaremos como referencia la planificación seguida por Molina et al. (2015), en el Hospital Virgen del Rocío en Sevilla, España. Una vez conocida esta y formulado el modelo matemático original propuesto por los autores previos, se diseñarán otros 5 modelos de planificación alternativos para, posteriormente, comparar los resultados obtenidos usando los mismos datos de entrada.

3. METODOLOGÍA

3.1. Función objetivo

Con el fin de poder hacer esta comparación de forma objetiva, es indispensable que todos los modelos matemáticos traten de optimizar la misma función objetivo. Como hemos visto en la introducción, cada unidad quirúrgica puede perseguir metas diferentes: reducción de costes,

maximización de la utilización de los recursos, … En nuestro caso, será maximizar el peso clínico medio de las operaciones realizadas, priorizando su planificación en los días más tempranos posible. Para lograr esto último multiplicaremos la suma de los pesos clínicos de las intervenciones realizadas cada día por la inversa del índice de dicho día, es decir, aquellas operaciones realizadas en el día 1 estarán multiplicadas por 1, las del día 2 por 1/2, las del día 3 por 1/3, etc.

$$Maximizar \sum_{h \in H} \frac{1}{h} (\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i \cdot X_{ijh})$$

Los parámetros presentes en la función serán definidos en el siguiente apartado.

3.2. Conjuntos y parámetros del modelo base

A continuación, se detallan todos los recursos y parámetros considerados en el modelo base (Molina, et al. 2015). En el resto de alternativas, se indicarán únicamente aquellos que representa alguna modificación respecto al modelo base.

Se consideran un total de cuatro recursos: los días en el horizonte temporal considerado (conjunto H), los pacientes que necesitan una intervención (conjunto I), los quirófanos en la unidad quirúrgica (conjunto J) y los cirujanos de esta (conjunto S).

TABLA 1: *Índices y conjuntos del modelo base*

$h \in H$	Conjunto de días dentro del plano horizontal para los recursos postoperatorios
$i \in I$	Conjunto de pacientes (cirugías) en la lista de espera
$j \in J$	Conjunto de quirófanos (ORs)
$s \in S$	Conjunto de cirujanos

Fuente: elaboración propia

Cada uno de estos recursos, quedan caracterizados por ciertos parámetros. La asignación del OR a cada paciente ha de tener en cuenta la capacidad temporal de este en cada periodo temporal (r_{jh}). Además, también tendrá que cumplirse la capacidad temporal de cada cirujano (a_{sh}). Cada paciente tendrá asignada una fecha a partir de la cual puede ser

operado (rd_i) y una fecha última para llevarlo a cabo (d_i). También conocemos la duración estimada de las intervenciones (t_i) y el peso clínico asignado a estas (w_i). Actualmente, cada una de las operaciones tiene asignado de manera previa el cirujano que se va a encargar de ella. Esta relación queda recogida en nuestro problema en el parámetro γ_i, el cual será igual al índice correspondiente al cirujano encargado de intervenir al paciente i. No todos los pacientes pueden ser asignados a cualquier quirófano y en cualquier periodo temporal ya que algunos necesitan ser intervenidos en un quirófano especializado. Para conocer si es posible realizar esta planificación tenemos el parámetro binario δ_{ijh}, el cual tiene valor 1 si es posible realizar dicha combinación y valor 0 en caso contrario.

TABLA 2: *Parámetros del modelo base*

r_{jh}	Capacidad regular de OR j en el periodo h (minutos)
a_{sh}	Capacidad regular del cirujano s en el periodo h (minutos)
γ_i	Cirujano a cargo del paciente i
rd_i	Primera fecha para operar al paciente i
d_i	Fecha última para operar al paciente i
δ_{ijh}	Parámetro binario que toma el valor 1 si el paciente i puede ser operado en OR j en el periodo h; 0 c.c.
t_i	Duración esperada de la operación i (minutos)
w_i	Peso clínico de la operación i

Fuente: elaboración propia

2.3. Restricciones del modelo base

En el problema usado como referencia estudiaremos la planificación considerando dos variables de decisión: una en la cual recogeremos si la intervención i ha sido planificada para realizarse en el quirófano j y en el día h (X_{ijh}) y otra para conocer si el cirujano s trabaja en el quirófano j en el día h (Z_{sjh}).

Una vez conocidas las variables de decisión, los recursos considerados y las características de estos podemos detallar todas las restricciones que nos encontramos en el problema.

– Las intervenciones solo podrán ser planificadas en un quirófano y en un día en total:

$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \leq 1$	$\forall i \in I$	(1)

– Las intervenciones no podrán ser planificadas antes de su fecha más temprana ni de forma posterior a su fecha más tardía:

$\sum_{j \in J} \sum_{h=1}^{rd_i - 1} X_{ijh} = 0$	$\forall i \in I$	(2)
$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{h \in H \\ h > d_i}} X_{ijh} = 0$	$\forall i \in I \mid d_i \leq \lvert H \rvert$	(3)

– Tanto las operaciones asignadas a un quirófano como a un cirujano deben cumplir las capacidades temporales de estos en el periodo temporal seleccionado:

$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh}$	$\forall j \in J, \forall h \in H$	(4)
$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq a_{sh}$	$\forall s \in S, \forall h \in H$	(5)

– Si un cirujano no trabaja en un quirófano y día determinados, no se asignará ninguna de sus operaciones pendientes a esta localización y, en caso contrario, si un cirujano trabaja en un quirófano y día, la suma de las duraciones de sus operaciones realizadas allí no podrá superar la capacidad del quirófano:

$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \cdot Z_{sjh}$	$\forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$	(6)

– En caso de que un cirujano sea programado para trabajar en un quirófano y día determinados, la suma de la duración de sus operaciones asignadas ahí no podrá ser nula:

$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \geq Z_{sjh}$	$\forall\, s \in S, \forall\, j \in J, \forall\, h \in H$	(7)

– Si la factibilidad de una combinación paciente-quirófano-día es nula, también será su variable *X*:

$X_{ijh} = 0$	$\forall i \in i, \forall j \in J, \forall h \in H \mid \delta_{ijh} = 0$	(8)

– Dos conjuntos de restricciones donde quede definida la naturaleza binaria de ambas variables:

$X_{ijh} \in \{0,1\}$	$\forall\, i \in I, \forall\, j \in J, \forall\, h \in H$	(9)
$Z_{sjh} \in \{0,1\}$	$\forall\, s \in S, \forall\, j \in J, \forall\, h \in H$	(10)

2.4. Modelo alternativo 1

Una vez conocido el modelo base a estudiar, vamos a ver las características diferenciales de cada una de las políticas alternativas propuestas. En primer lugar, se presenta una política donde el cirujano que se va a encargar de realizar cada una de las intervenciones se considera otra variable de decisión, de forma que esta asociación se decidirá con el resto de variables de la planificación en vez de hacerlo de forma previa a esta. Esto provoca que sean necesarias todas las siguientes modificaciones en el modelo base:

– Creación de una nueva variable y su respectivo conjunto de restricciones: Y_{is} y las restricciones donde se definen la condición binaria de la variable. Esta tomará el valor 1 cuando el paciente *i* sea intervenido por el cirujano *s* y 0 en el caso contrario.

– Eliminación del parámetro γ_i.

– Modificación del conjunto de restricciones (5). El producto $t_i \cdot X_{ijh}$ solo se sumará si el cirujano s es el encargado de dicha operación, es decir, si $Y_{is} = 1$.

– Modificación de las restricciones (6), con el mismo resultado que la anterior.

– Modificación de las restricciones (7), con el mismo resultado.

– Nuevo conjunto de restricciones donde nos aseguramos que si una operación es planificada en el quirófano j el día h, se le asignará un cirujano que trabaje en ese mismo quirófano y día.

– Nuevo conjunto de restricciones para definir que en los casos que intervención y cirujano no sean planificados para, respectivamente, llevarse a cabo y trabajar en el mismo quirófano y día, la variable Y_{is} será nula.

El modelo matemático resultante sería el representado en la Figura 1.

2.5. Modelo alternativo 2

Mientras que la política seguida actualmente dicta que los cirujanos pueden operar en todos los quirófanos disponibles en el día (siguiendo una estrategia de planificación abierta), podríamos cambiar esto y hacer que los cirujanos únicamente puedan operar en un quirófano al día (convirtiendo la situación en una estrategia de planificación por bloques).

En este caso, solo será necesario hacer una modificación en el modelo base:

– Creación de un nuevo conjunto de restricciones donde se limita a 1 el número de quirófanos en los que trabaja cada cirujano en cada periodo temporal.

El modelo matemático con estos cambios aplicados queda representado en la Figura 2.

2.6. Modelo alternativo 3

Las condiciones y necesidades de cada cirujano pueden variar y, como consecuencia, no todos se adaptan con la misma facilidad a su entorno de trabajo ni requieren operar en el mismo número de quirófanos. Definiendo este número según las necesidades de cada cirujano, estaríamos adaptando nuestra planificación a los requerimientos de nuestros trabajadores, lo que podría derivar en un aumento de su satisfacción y, como consecuencia, en una mejora de su rendimiento.

Para conseguir plasmar esta nueva restricción en el modelo, será necesario:

- Creación de un nuevo parámetro ($u_s = U[1, J]\ \forall s\ \in\ S$) donde se recoge el número máximo de quirófanos donde un cirujano puede trabajar.
- Nuevo conjunto de restricciones, donde establecemos dicho límite para cada cirujano.

Vemos reflejados estos cambios en el modelo matemático adjunto como la Figura 3.

2.7. Modelo alternativo 4

En el Modelo Base estudiado podemos observar que los cirujanos no tienen una restricción que defina en qué quirófano pueden operar y en cuál no. Sin embargo, si asignásemos un único cirujano al día a cada quirófano podríamos observar ciertos beneficios para nuestro profesional. En el Modelo 4 no solo consideraremos exclusividad del cirujano hacia el quirófano (como ocurre en el Modelo 2), sino que esta exclusividad será recíproca. Cada cirujano operará únicamente en un quirófano al día y será el único en intervenir en dicha localización. De esta forma, volveríamos a estar ante un caso de planificación por bloques.

Para trasladar este cambio al modelo matemático es necesario incorporar estos dos conjuntos de restricciones:

- Nuevo conjunto de restricciones, para limitar a 1 el número de quirófanos donde puede operar un cirujano en el mismo día.
- Nuevas restricciones, donde igualamos a 1 el número de cirujanos que operan en un quirófano en el mismo día, evitando que este se quede vacío o que sea utilizado por más de 1 cirujano.

Comprobamos dichas modificaciones sobre el modelo matemático de la Figura 4.

2.8. MODELO ALTERNATIVO 5

Todos los modelos hasta ahora estudiados no tenían limitación en el número de días que pueden trabajar a la semana cada cirujano. En este nuevo modelo los cirujanos podrán trabajar un día a la semana. Aunque podría parecer una política muy restrictiva, si tenemos en cuenta la cantidad de carga laboral que tienen los cirujanos fuera de los quirófanos, podríamos ver que sería de utilidad.

En este caso, además de nuevos conjuntos de restricciones será necesaria la creación de una nueva variable de decisión:

- Nueva variable W_{sh} y su restricción de naturaleza binaria. Dicha variable será igual a 1 si el cirujano s va a realizar una operación durante el día h y 0 en el caso contrario.
- Nuevas restricciones donde establecemos que los días en los que el cirujano no trabaje no tenga asignado ocupar algún quirófano.
- Nuevo conjunto de restricciones para aseguraremos de que si el cirujano s trabaja el día h, tenga planificado operar como mínimo en un quirófano ese día.
- Nuevas restricciones para definir el límite superior de días operativos de cada cirujano a 1.

Por último, tenemos el nuevo modelo en la Figura 5.

FIGURA 1. Modelo matemático de la alternativa nº 1

$$Maximizar \sum_{h \in H} \frac{1}{h} \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i \cdot X_{ijh} \right)$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \leq 1 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h=1}^{rd_i - 1} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{h \in H \\ h > d_i}} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I \mid d_i \leq |H|$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \qquad \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \cdot Y_{is} \leq a_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \cdot Y_{is} \leq r_{jh} \cdot Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \cdot Y_{is} \geq Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{s \in S} Z_{sjh} \cdot Y_{is} = X_{ijh} \qquad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \cdot Z_{sjh} \geq Y_{is} \qquad \forall i \in I, \forall s \in S$$

$$X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in i, \forall j \in J, \forall h \in H | \delta_{ijh} = 0$$

$$X_{ijh} \in \{0, 1\} \qquad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$Z_{sjh} \in \{0, 1\} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$Y_{is} \in \{0, 1\} \qquad \forall i \in I, \forall s \in S$$

Fuente: elaboración propia

FIGURA 2. Modelo matemático de la alternativa nº 2

$$Maximizar \sum_{h \in H} \frac{1}{h} \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i \cdot X_{ijh} \right)$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \leq 1 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h=1}^{rd_i - 1} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{h \in H \\ h > d_i}} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I \mid d_i \leq |H|$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \qquad \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq a_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \cdot Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \geq Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} Z_{sjh} \leq 1 \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in i, \forall j \in J, \forall h \in H | \delta_{ijh} = 0$$

$$X_{ijh} \in \{0, 1\} \qquad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$Z_{sjh} \in \{0, 1\} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

Fuente: elaboración propia

FIGURA 3. Modelo matemático de la alternativa nº 3

$$Maximizar \sum_{h \in H} \frac{1}{h} \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i \cdot X_{ijh} \right)$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \leq 1 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h=1}^{rd_i - 1} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{h \in H \\ h > d_i}} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I \mid d_i \leq |H|$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \qquad \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq a_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \cdot Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \geq Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} Z_{sjh} \leq u_s \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in i, \forall j \in J, \forall h \in H | \delta_{ijh} = 0$$

$$X_{ijh} \in \{0, 1\} \qquad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$Z_{sjh} \in \{0, 1\} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

Fuente: elaboración propia

FIGURA 4. Modelo matemático de la alternativa nº 4

$$Maximizar \sum_{h \in H} \frac{1}{h} \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i \cdot X_{ijh} \right)$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \leq 1 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h=1}^{rd_i - 1} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{h \in H \\ h > d_i}} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I \mid d_i \leq |H|$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \qquad \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq a_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \cdot Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \geq Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} Z_{sjh} \leq 1 \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{s \in S} Z_{sjh} = 1 \qquad \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in i, \forall j \in J, \forall h \in H | \delta_{ijh} = 0$$

$$X_{ijh} \in \{0, 1\} \qquad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$Z_{sjh} \in \{0, 1\} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

Fuente: elaboración propia

FIGURA 5. Modelo matemático de la alternativa nº 5

$$Maximizar \sum_{h \in H} \frac{1}{h} \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} w_i \cdot X_{ijh} \right)$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} X_{ijh} \leq 1 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{h=1}^{rd_i - 1} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{h \in H \\ h > d_i}} X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in I \mid d_i \leq |H|$$

$$\sum_{i \in I} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \qquad \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} \sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq a_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \leq r_{jh} \cdot Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{\substack{i \in I \\ \gamma_i = s}} t_i \cdot X_{ijh} \geq Z_{sjh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$Z_{sjh} \leq W_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall j \in J, \forall h \in H$$

$$\sum_{j \in J} Z_{sjh} \geq W_{sh} \qquad \forall s \in S, \forall h \in H$$

$$\sum_{h \in H} W_{sh} \leq 1 \qquad \forall s \in S$$

$$X_{ijh} = 0 \qquad \forall i \in i, \forall j \in J, \forall h \in H | \delta_{ijh} = 0$$

$$X_{ijh} \in \{0, 1\} \qquad \forall i \in I, \forall j \in J, \forall h \in H$$

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

Como veíamos en la introducción, el primer paso que debíamos completar en nuestra investigación era el conocimiento de la política de planificación que íbamos a usar como referencia y el diseño de las diferentes alternativas que íbamos a considerar en la comparación. Una vez completado esto, vamos a detallar los siguientes pasos a seguir:

- Para la resolución de los diferentes problemas propuestos, se traducirán los diferentes modelos matemáticos al lenguaje de programación Python con la ayuda del Entorno de Desarrollo Integrado PyCharm.

- Todos los modelos matemáticos cuentan con la misma función objetivo. Sin embargo, para poder comparar los resultados obtenidos en cada uno de ellos, es indispensable que todos los mdoelos reciban los mismos datos de entradas. Para ello, se generará un banco de instancias y se resolverá cada una de ellas 2 veces en cada uno de los modelos. en el apartado 3.1. Generación de instancias conoceremos con mayor detenimiento cómo han sido estas generadas.

- Una vez tenemos los modelos traducidos al lenguaje de programación elegido y los datos de entrada listos para ser procesados, pasamos a resolver los modelos con el solver Gurobi.

- Una vez diseñados los modelos a estudiar y la batería de datos que vamos a usar para resolverlos, pasamos a la ejecución del código, la recogida de resultados y su análisis. Al ser cada una de las instancias de un tamaño diferente y variar el número de restricciones entre los modelos, resulta imprescindible definir un tiempo límite de ejecución de cada modelo para poder hacer un análisis objetivo. Este tiempo es de 600 segundos (10 min). De esta manera, si se alcanza ese tiempo y aún no se ha encontrado una solución óptima al problema, el programa devuelve el mejor valor de la función objetivo hasta ahora conseguido.

4.1. Generación de instancias

Con el objetivo de poder hacer una comparación objetiva de las diferentes alternativas que vamos a estudiar, usaremos los mismos datos de entrada para resolver todos los modelos. A cada uno de estos escenarios los denominaremos instancias. Para la elaboración de estos datos, usaremos los considerados en Molina et al. (2015) y algunas adaptaciones específicas para nuestro caso de estudio.

4.1.1. Definición de los conjuntos

- Operaciones (I): recoge el número total de intervenciones que están en la lista de espera en el horizonte temporal estudiado. El tamaño quedará definido de la siguiente forma: añadiremos de forma unitaria cada operación hasta que la suma de la duración aproximada de operación supere en un $\beta\%$ el tiempo total de disponibilidad de los quirófanos. Nosotros consideraremos dos valores para β: 100 y 125.

- Quirófanos (J): estudiaremos instancias con tres números distintos de quirófanos disponibles: 2, 3 y 4. A la hora de la planificación de las intervenciones hay que tener en cuenta los quirófanos que están especializados, para su uso prioritario para operaciones que los requieran. El número de quirófanos especializados es del 30%
- Días (H): consideraremos cuatro horizontes temporales diferentes: de 2, 3, 4 y 5 días.
- Cirujanos (S): el tamaño de este conjunto lo calcularemos a partir de la siguiente ecuación:

$$S = \alpha * \frac{\sum_{j \in J} \sum_{h \in H} r_{jh}}{W * a_{sh_{máx}} * mds}$$

Siendo W el número de semanas estudiadas en el horizonte temporal, $a_{sh_{máx}}$ el tiempo máximo que un cirujano puede trabajar y mds el número máximo de días que un cirujano puede a lo largo de una semana. Este último valor va a depender de la alternativa en la que nos situemos. Sin embargo, para poder

realizar un análisis objetivo de los resultados de todos los modelos debemos usar un único valor de S. Usaremos por tanto el mínimo valor posible mds valor posible (1), obteniendo así el máximo valor de S. Además, se añade un factor de control a la fórmula (α), el cual tomará los valores de 1.5 y 2.

4.1.2. Definición de los parámetros

- Capacidad temporal de los quirófanos (r_{jh}): consideramos que todos los quirófanos tendrán una capacidad de 8 h todos los días.
- Capacidad temporal de los cirujanos (a_{sh}): asignamos una capacidad igual a la de los quirófanos, es decir, de 8 h.
- Cirujano encargado (γ_i): será calculado con una distribución uniforme de números enteros U[0, S-1].
- Primer día de posible intervención (rd_i): cada operación tendrá asignado un día del plano horizontal, el cual será el primero en el que se podrá planificar la intervención. Será calculado por una distribución uniforme U[1, J].
- Último día de posible intervención (d_i): en este caso, será el último día del plano horizontal donde se podrá planificar una operación. Esta fecha será calculada como la diferencia entre el máximo tiempo que un paciente puede esperar antes de ser intervenido (*MTBT, Maximum Time Before Tratment)* y los días que lleva el paciente en la lista de espera (*dwl*).

$$d_i = MTBT_i - dwl_i$$

- $MTBT_i$ tomará aleatoriamente uno de los siguientes tres valores: 45, 180 y 360, los cuales son los valores de dicho parámetro según el Servicio Nacional de Salud, dependiendo de la especialidad de la intervención. Los días que lleva el paciente en la lista de espera serán calculados con una distribución uniforme de U[0, $MTBT_i - 1$].

– Factibilidad de la operación (δ_{ijh}): es un parámetro binario. Tomará un valor igual a 1 cuando la operación i se puede realizar en el quirófano j y el día h, y 0 en el caso contrario. Este parámetro depende de si la operación estudiada requiere de un quirófano especializado o no. En nuestro estudio, consideraremos que únicamente el 10% de las operaciones que se encuentran en la lista de espera requieren de este tipo de quirófanos y, por tanto, estas operaciones solo tendrán valores $\delta_{ijh} = 1$ en aquellos quirófanos que sean especializados. Aquellas operaciones que no necesiten estos recursos no tendrán valores nulos para este parámetro.

– Duración de la operación (t_i): se le asigna a cada intervención una duración aproximada. Será calculado siguiendo una distribución U[90, 120] min.

– Peso clínico (w_i): será calculado como una combinación lineal de múltiples factores:

$$w_i = a * \frac{mp_i}{mp_{máx}} + a * \frac{dwl_i}{MTBT_i}$$

donde mp_i representa la prioridad médica de la intervención, la cual puede tomar valores enteros entre 1 y 5. Asumiremos que el peso de ambos factores es el mismo ($a = 0{,}5$).

4.1.3. Número total de instancias

Una vez conocido lo que representa cada uno de los parámetros y los valores que van a tomar, podemos identificar que todos los parámetros dependen de qué valores toman J, α, β y H. Por ello, si conocemos todas las combinaciones diferentes entre estos valores sabremos las diferentes estancias que vamos a estudiar.

TABLA 3: Datos de entrada para generar instancias

J	α	β	H
2, 3, 4	1.5, 2	100, 125	2, 3, 4, 5

Nos saldría un total de 48 instancias diferentes. Cada una de ellas la ejecutaremos 2 veces, obteniendo así un total de 96 resoluciones de cada modelo.

4.2. Evaluación computacional

Para su análisis posterior, hemos recogido tres tipos de datos por cada instancia: si se ha alcanzado la solución óptima, el valor de esta o, en su defecto, el mejor valor hasta ahora hallado y el tiempo de ejecución.

En la siguiente tabla podemos ver el número de óptimos alcanzados en cada uno de los modelos e iteraciones, así como el número total para cada modelo.

TABLA 4: Tabla resumen del número de óptimos

MODELO	B	1	2	3	4	5
ÓPTIMO (I1)	45	30	44	43	48	47
LÍMITE ALCANZADO (I1)	3	18	4	5	0	1
ÓPTIMO (I2)	46	32	46	46	48	47
LÍMITE ALCANZADO (I2)	2	16	2	2	0	1
ÓPTIMO	91	62	90	89	96	94
LÍMITE ALCANZADO	5	34	6	7	0	2

Podemos observar que hemos conseguido datos similares en cada instancia para cada modelo, por lo que podemos decir que se han comportado de forma similar ante los cambios producidos en los datos de entrada.

Vemos que todos los modelos tienen un alto ratio de óptimos hallados, aunque solamente el Modelo 4 ha conseguido la solución óptima en cada una de las instancias estudiadas. El Modelo 2 es el único que presenta un bajo ratio de óptimos comparado con el resto, habiendo encontrado

únicamente 62 soluciones óptimas de las 96 estudiadas. Estas variaciones entre los datos, además de deberse a la diferencia de tamaños entre los modelos (tienen un número diferente de restricciones, algunos cuentan con restricciones más estrictas que otros, …), también podrían ser causadas debido a que la resolución de todos los modelos no tiene el mismo rendimiento ante el mismo método de resolución.

En todas las instancias estudiadas hemos obtenido una solución, óptima o no. Es decir, todos los modelos son factibles para los datos de entrada utilizados. En los valores de la FO podemos observar una tendencia ascendente según aumentamos el número de días estudiados en el plano horizontal. Esto resulta coherente ya que cuantos más días tengamos a nuestra disposición, más intervenciones se pueden realizar. Esta tendencia la podemos observar también en los tiempos de ejecución ya que, cuantos más días estemos considerando, más grande es nuestro problema y más se tarda en encontrar la solución.

A modo de resumen de los datos obtenidos en los tiempos de ejecución, elaboramos dos tablas resumen: una donde recogemos el tiempo medio para cada modelo y otra donde comparamos los tiempos de ejecución de cada una de las alternativas con el Modelo Base.

TABLA 5: Tiempos medios de ejecución

MODELO	BASE	1	2	3	4	5
Tiempo medio de ejecución	57,8330	242,2876	61,3976	68,7762	0,1381	29,6270

Observamos que hay una gran diferencia entre el tiempo promedio del Modelo 1 y el siguiente en orden decreciente (Modelo 3). El Modelo 1 supera casi en un 400% el tiempo del Modelo 3, lo cual queda justificado con que sea el modelo que más veces ha alcanzado el tiempo límite de ejecución. En el extremo contrario, encontramos al Modelo 4, donde el tiempo promedio no supera ni 0,5 segundos. Los Modelos Base, 2 y 3 muestran un tiempo medio parecido (con 10,9432 s de diferencia entre los tiempos máximos y mínimos).

Al ser el objetivo principal de este estudio comparar el rendimiento de cada una de las alternativas diseñadas con el Modelo Base, es interesante

conocer una comparativa de los tiempos de ejecución entre cada uno de ellos con el modelo de referencia en aquellas instancias donde ambos modelos han alcanzado el óptimo.

TABLA 6: Comparativa entre tiempos de ejecución

MODELO	1	2	3	4	5
Mayor tiempo que MB	62	41	42	12	47
Menor tiempo que MB	0	48	47	79	44

Vemos que el Modelo 1 es el único que presenta un tiempo mayor que el Modelo Base en cada una de las instancias óptimas estudiadas, mientras que el Modelo 4 es donde encontramos el menor número de instancias que requieren mayor tiempo que el Modelo Base. Los otros 3 modelos presentan unos números equilibrados con el Modelo Base.

4.3. Tratamiento de los resultados

Para un análisis más profundo de los valores obtenidos para la función objetivo vamos a usar 2 parámetros: RPD_1 y RPD_2. El primero lo usaremos para comparar todos los valores obtenidos, sean óptimos o no, con el mejor resultado, es decir, con el máximo valor hallado en esa instancia e iteración. El segundo lo usaremos para estudiar el comportamiento de cada uno de los modelos alternativos respecto al Modelo Base, comprobando así si mejoran el rendimiento de este. En este caso, solo compararemos aquellos valores que sean óptimos.

A continuación, podemos ver las fórmulas de cada uno de los parámetros:

$RPD_1 = \frac{FO_{Máx} - FO_{Modelo}}{FO_{Máx}}$	$RPD_2 = \frac{FO_{MB} - FO_{Modelo}}{FO_{MB}}$

Estos parámetros los calculamos para cada una de las instancias, iteraciones y modelos estudiados. Al estar calculado RPD_2 siempre respecto al Modelo Base, omitiremos el cálculo de este parámetro para dicho modelo.

En primer lugar, estudiaremos los datos obtenidos para RPD_1. Para comparar el comportamiento de cada modelo, calculamos el valor promedio para cada iteración y el total.

TABLA 7: Valores promedio para RPD_1

MODELO	B	1	2	3	4	5
ARPD1, I1	0,03%	0,13%	0,77%	0,20%	34,22%	6,15%
ARPD1, I2	0,00%	0,15%	0,70%	0,13%	33,70%	6,20%
ARPD1	0,01%	0,14%	0,74%	0,16%	33,96%	6,18%

Mientras que en los Modelos Base, 1, 2 y 3 hemos encontrado unos valores cercanos al 0,00% (lo que significa que sus resultados son los máximos hallados o están muy cercanos a estos), el Modelo 4 presenta un valor de $ARPD_1$ igual al 33,96%, lo que demuestra que son los valores con mayor distancia al mejor óptimo.

Conociendo los valores de este parámetro, podemos deducir cómo se va a comportar el parámetro RPD_2 en cada uno de los modelos:

- Los valores para los Modelos 1, 2 y 3 deben ser cercanos a 0,00%, ya que los tres modelos se han comportado de manera similar al Modelo Base.
- En el caso del Modelo 4, debemos encontrar un valor positivo y considerablemente alejado del 0,00%, debido a que hemos hallado valores menores que en el Modelo Base.
- El valor obtenido en el Modelo 5 debe ser positivo y ligeramente alejado del 0,00%, ya que vemos que en el Modelo Base hemos obtenido valores mayores que en el Modelo 5.

A continuación, vemos una tabla resumen con los valores promedios de RPD_2 en cada iteración y la media de estas.

TABLA 8: Valores promedio para RPD_2

MODELO	1	2	3	4	5
ARPD2, I1	-0,05%	0,73%	0,17%	34,20%	6,08%
ARPD2, I2	0,00%	0,71%	0,13%	33,70%	6,23%
ARPD2	-0,02%	0,72%	0,15%	33,95%	6,16%

Observamos que las hipótesis anteriores se han cumplido en todos los casos. En la iteración 2 obtenemos un valor igual a 0,00% para el Modelo 1, lo que significa que en dicha iteración hemos obtenido valores idénticos a los del Modelo Base. Además, este es el único que presenta un $ARPD_2$ negativo, lo que nos indica que es el único modelo que mejora los resultados del Modelo Base.

4.4. Análisis de los resultados

Una vez obtenidos todos los resultados y calculados los parámetros RPD1 y RPD2, podemos sacar ciertas conclusiones de nuestro estudio. Al ser nuestro principal objetivo comparar el comportamiento de los modelos alternativos frente al Modelo Base, realizaremos el análisis de cada uno de los modelos tomando como referencia los resultados obtenidos en este.

El Modelo Base es el tercer modelo mejor posicionado en la comparación de número de óptimos obtenidos (91 de las 96 instancias estudiadas han resultado en una solución óptima) y de tiempo promedio de ejecución. Es el modelo que presenta un valor menor de ARPD1 (0,01%), lo que nos ayuda a concluir que es el Modelo en el que encontramos los valores más satisfactorios para nuestra función objetivo al comparar tanto valores óptimos como no óptimos.

En el Modelo 1 encontramos el menor número de óptimos (62 de 96 instancias) y un tiempo promedio de 242,2876 s. Sin embargo, cuando estudiamos los valores de ARPD1 y ARPD2, encontramos muy buenos resultados: ARPD1 = 0,14% (segundo valor más bajo) y ARPD2 = -0,02% (valor más bajo). Pese a que el valor de ARPD1 nos lleva a afirmar que encontramos unos valores ligeramente menores en este modelo

que en el Modelo Base (ya que este presenta un valor menor para el parámetro), el valor de ARPD2 nos indica lo contrario (debido a su signo negativo). Esto es consecuencia de que en el segundo parámetro solo estamos comparando aquellas instancias donde ambos modelos han sido capaces de llegar a la solución óptima del problema por lo que al comparar todos los resultados encontramos mejores valores en el Modelo Base mientras que si solo tenemos en cuenta aquellas soluciones óptimas, es el Modelo 1 el que presenta mejores resultados. Comparando los tiempos de ejecución con los del Modelo Base vemos que este último ha necesitado menor tiempo en todas las instancias para alcanzar el resultado final.

En los Modelos 2 y 3 encontramos resultados parecidos: únicamente se diferencian por alcanzar 1 óptimo más en el caso del Modelo 2, por 7,3786 s entre sus tiempos medios de ejecución y por algunos decimales en los valores de ARPD1 (0,74% el Modelo 1 y 0,16% el Modelo 3) y ARPD2 (0,72% el Modelo 1 y 0,15% el Modelo 3). Debido a estos datos, podemos concluir que encontramos rendimientos parecidos en ambos modelos entre ellos y el Modelo Base. Sin embargo, ninguno mejora los resultados alcanzados por este último. Ambos modelos presentan una comparación con los tiempos del Modelo Base equilibrada: en el caso del Modelo 2 ha necesitado un tiempo mayor que el Modelo Base en el 46% de las instancias y el Modelo 3 en el 47%.

El Modelo 4 es el que presenta unos resultados más distantes respecto al Modelo Base. Es donde encontramos los valores mayores para ARPD1 y ARPD2, lo que nos indica que no solo es el modelo donde hemos alcanzado unas soluciones menores, sino que además es el que mayor diferencia presenta con el Modelo Base. Es el único caso donde se ha logrado alcanzar la solución óptima en cada una de las instancias estudiadas. Además, es el modelo con menor tiempo promedio de ejecución (0,1381 s) y el que ha requerido menor tiempo que el Modelo Base en el mayor número de ocasiones: únicamente le ha superado al Modelo Base en 12 de las 91 instancias estudiadas.

Por último, encontramos el Modelo 5. En este hemos obtenido el segundo mejor ratio de óptimos alcanzados y tiempo medio, pero el segundo con peores resultados en los parámetros estudiados. Pese a no

encontrar una diferencia tan grande como la del Modelo 4, sí que está distanciado a los valores tan bajos encontrados en el resto de modelos. Es el único, junto al Modelo 1, que ha requerido un tiempo de ejecución mayor en más instancias óptimas que el Modelo Base, aunque en esta ocasión la diferencia es únicamente del 2% de estas instancias.

6. CONCLUSIONES

Una vez diseñados los modelos, recogidos sus resultados y realizado un análisis de estos, podemos pasar a sacar las conclusiones del estudio para dar por finalizado este.

Diseñado el código y ejecutado el programa, recogimos los datos obtenidos y comparamos sus resultados. Vemos que el único modelo alternativo que mejora los resultados obtenidos por el Modelo Base es el Modelo 1 (en el cual la asignación de los cirujanos a cada intervención es tratada como una variable más de decisión). A pesar de no llegar al óptimo en un alto número de instancias, aquellas instancias donde hemos llegado al valor óptimo presentan un valor ligeramente mejor que el Modelo Base. Sería interesante estudiar este modelo con otro método de resolución (como podrían ser los algoritmos heurísticos) para comprobar si así alcanzamos mayor número de óptimos y si estos son mejores que los encontrados por el Modelo Base.

Resultan lógicos los rendimientos de cada uno de los modelos. Al dejar más libertad para realizar las operaciones en el Modelo 1, es coherente que podamos realizar un mayor número de intervenciones durante el día. En el lado contrario, tenemos al Modelo 4, donde encontramos los peores resultados. Al basarse en una política donde los quirófanos son ocupados únicamente por un cirujano al día, los bajos números alcanzados obedecen al incremento de limitaciones impuesto en esta política.

El uso de un método de resolución alternativo también sería interesante para verificar si así obtenemos resultados diferentes entre aquellos modelos que nos han brindado unos resultados similares (Modelos 2 y 3) y conocer así si realmente no son determinantes las diferencias en la definición de aquellos factores.

Otra posible ampliación del estudio sería el aumento del número de parámetros incluidos en el estudio. Como hemos comentado anteriormente, los diseños de estas políticas en la vida real tienen en consideración muchos más factores de los que hemos considerado en nuestro estudio. Es por ello por lo que, si se quiere hacer un estudio más profundo y más cercano a la realidad, habría que ampliar considerablemente el tamaño del problema. Algunos de estos factores son la disponibilidad de los recursos pre y post-operatorios, los tiempos necesarios de descanso y de adecuación del quirófano entre dos operaciones y las limitaciones económicas existentes en un hospital.

Para nuestro estudio hemos priorizado como objetivo el alcance del máximo peso clínico de las operaciones realizadas, priorizando su intervención en el día más temprano posible. Sin embargo, no en todos los hospitales se hace así ya que el factor económico es fundamental en la mayoría de ellos. Siguiendo esta línea, podríamos realizar una nueva ampliación del estudio enfocándola de dos formas distintas: basar nuestra función objetivo únicamente en la optimización de los recursos económicos o incluir en la función actual un factor en relación a ellos. Con este último método se estaría priorizando tanto la atención a nuestros pacientes como el ahorro económico.

Como conclusión final, podríamos afirmar que la política actual de planificación de los quirófanos en las unidades del Hospital Virgen del Rocío de Sevilla que aplican la política base presentan unos buenos resultados frente a las alternativas estudiadas en este documento. Únicamente serían ligeramente mejorados con la implantación del Modelo 1, dejando la asignación de los cirujanos a las intervenciones como una variable de decisión más a definir en la planificación. Sin embargo, al no ser tan grande la diferencia entre los resultados de ambas políticas, podría ser más conveniente continuar con el modelo actual ya que las posibles desventajas derivadas por el cambio de política (adaptación de los recursos usados para la planificación, conformidad de los profesionales afectados por los cambios, …) podrían ser más significativos que la ligera mejora que alcanzaríamos con la nueva política.

7. BIBLIOGRAFÍA

Beaulieu, I., Gendreau, M., & Soriano, P. (2012). Operating rooms scheduling under uncertainty. In E. Tànfani & A. Testi (Eds.), Advanced Decision Making Methods Applied to Health Care (pp. 13–32). Springer Milan. https://doi.org/10.1007/978-88-470-2321-5_2

Cardoen, B., Demeulemeester, E., & Beliën, J. (2010). Operating room planning and scheduling: A literature review. European Journal of Operational Research, 201(3), 921–932.

Guerriero, F., & Guido, R. (2011). Operational research in the management of the operating theatre: A survey. Health Care Management Science, 14(1), 89–114.

Gür, Ş., & Eren, T. (2018). Application of Operational Research Techniques in Operating Room Scheduling Problems: Literature Overview. Journal of Healthcare Engineering, 2018. https://doi.org/10.1155/2018/5341394

Hans, E., van Houdenhoven, M., & Hulshof, P. H. (2012). A Framework for Healthcare Planning and Control. In R. Hall (Ed.), Handbook of Healthcare System Scheduling (Vol. 168, pp. 303–320). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1734-7_12

Jebali, A. and Diabat, A., "A stochastic model for operating room planning under capacity constraints," International Journal of Production Research. 2015.

May, J. H., Spangler, W. E., Strum, D. P., & Vargas, L. G. (2011). The surgical scheduling problem: Current research and future opportunities. Production and Operations Management, 20(3), 392–405.

Min, D. and Yih, Y., "Scheduling elective surgery under uncertainty and downstream capacity constraints," Eur. J. Oper. Res., vol. 206, no. 3, pp. 642–652, Jan. 2010.

Molina-Pariente, J. M., Hans, E. W., Framinan, J. M., & Gómez-Cía, T. (2015). New heuristics for planning operating rooms. Computers & Industrial Engineering, 429-443.

Moosavi, A. and Ebrahimnejad, S., "Scheduling of elective patients considering upstream and downstream units and emergency demand using robust optimization," Comput. Ind. Eng., vol. 120, pp. 216–233, 2018.

Neyshabouri, S. and Berg, B. P., "Two-stage robust optimization approach to elective surgery and downstream capacity planning," Eur. J. Oper. Res., vol. 260, no. 1, pp. 21–40, 2017.

Rachuba, S. and Werners, B., "A fuzzy multi-criteria approach for robust operating room schedules," Annals of Operations Research. 2015.

Terrazas Pastor, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. Revista Perspectivas, 28, 7-32.

Vali-Siar, M. M., Gholami, S., and Ramezanian, R., “Multi-period and multi-resource operating room scheduling under uncertainty: A case study,” Comput. Ind. Eng., vol. 126, pp. 549–568, 2018.

Van Riet, C., & Demeulemeester, E. (2015). Trade-offs in operating room planning for electives and emergencies: A review. Operations Research for Health Care, 7, 52–69. https://doi.org/10.1016/j.orhc.2015.05.005

Vilcarromero Ruiz, R. (2017). Gestión de la Producción.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: ANALIZAR LA PREVALENCIA DE INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL EN POBLACIÓN CANARIA, LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y CONDUCTUALES ASOCIADOS

SANDRA ISABEL GARCÍA MORA
Hospital Universitario Ntra. Sra. de Candelaria

Mª CONCEPCIÓN GARCÍA ANDRÉS
Escuela Universitaria de Enfermería Ntra. Sra. de Candelaria

ESPERANZA DE JESÚS PÉREZ CARBALLO
Hospital Universitario Ntra. Sra. de Candelaria

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS), han ocupado un enfoque principal dentro de la Salud Pública; siendo un reto el control de éstas, representando actualmente una de las causas más frecuentes de morbilidad y mortalidad dentro de la población mundial en su magnitud y sus complicaciones o secuelas (Trejo-Ortíz, et al., 2011). Tanto por su magnitud, como por sus complicaciones y secuelas si no se realiza un diagnóstico y tratamiento precoz (Área de vigilancia del VIH y conductas de riesgo, 2017). El incremento de las infecciones de transmisión sexual (ITS) es motivo de preocupación para el profesional de la salud, especialmente para el epidemiólogo y los médicos de la atención primaria que luchan constantemente contra los factores de riesgo que actúan en la cadena epidemiológica, y con las dificultades que plantea actualmente su prevención (Rodríguez Lazo et al., 2017).

Una de cada 20 personas padece alguna enfermedad sexual anualmente (Newman et al., 2015). Se estima que cada día se producen un millón de nuevas infecciones solo por *Gonococo, Chlamydia trachomatis*

Treponema pallidum o Trichomonas vaginalis. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que anualmente se producen más de 250 millones de nuevos casos de ITS, y que todos los años se registran 357 millones de nuevos casos de infecciones por estos 4 microorganismos en personas entre 15 y 49 años (OMS, 2016), 417 millones de personas son portadoras del virus herpes simplex tipo 2 y 291 millones de mujeres del virus del papiloma humano (Genz et al., 2017).

Según datos del informe Vigilancia Epidemiológica de Infecciones de Transmisión Sexual 1995-2015 publicado en 2017 por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad. En la actualidad hay casos registrados de diversas ITS en menores de 15 años, donde el segmento de edad de 15-19 años supera en varias de ellas a los mayores de 35 años. Produciendo un incremento en la población adolescente (Currie et al., 2012). Paralelamente, en España, al igual que en otros países de Europa, se ha observado en los últimos años un descenso en la edad de inicio de las relaciones sexuales (INE, 2004; ISC III, 2014).

El European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) coordina desde 2009 la vigilancia epidemiológica de las ITS en la Unión Europea. En España, la información epidemiológica poblacional de estas infecciones se obtiene a través del Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria y el Sistema de Información Microbiológica incluidos en la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) (Centro Nacional de Epidemiología, 2013).

En 2015, el número de ITS de declaración obligatoria se amplió de 3 (sífilis, sífilis congénita e infección gonocócica) a 5, al sumarse la infección por *C. Trachomatis* (*serovares D-K*) y el linfogranuloma venéreo (LGV) (*C.trachomatis, serovares L□, L2 y L□*) a las ya existentes. Siendo las cinco de declaración individualizada. La carga de enfermedad derivada de las infecciones de transmisión sexual compromete la salud sexual, reproductiva y del recién nacido. La presencia de unas ITS facilita la transmisión de otras, como el VIH y provoca cambios celulares que preceden algunos tipos de cáncer (López de Munain, 2019).

Todo ello hace de las ITS un problema de salud pública de primer orden no controlado. En España, la infección gonocócica sigue creciendo

desde el inicio de la década del 2000, mientras que la sífilis se mantiene estable en unos niveles altos desde el 2011. Ambas son más frecuentes en varones. *Chlamydia trachomatis* es la ITS más prevalente, afectando principalmente a mujeres de 20-24 años (Moreno-Ribera et al., 2016) y aumentando a su vez, el número de consultas (OMS, 2016).

Este proyecto de investigación coincide con la estrategia de la OMS; "Estrategia mundial de prevención y control de las infecciones de transmisión sexual, 2016-2021", adoptada por la Asamblea Mundial de la Salud en 2016, que destaca la necesidad de adoptar un conjunto integral de intervenciones esenciales, incluida la información y los servicios de prevención del VIH y otras infecciones de transmisión sexual (OMS, 2016).

La salud sexual de un individuo se relaciona directamente con la calidad de vida y el bienestar que un ser humano percibe a lo largo de toda su vida. Según la definición de la OMS. "La Salud Sexual es la integración de los elementos somáticos, emocionales, intelectuales y sociales del ser sexual, por medios que sean positivamente enriquecedores y que potencien la personalidad, la comunicación y el amor" (OMS, 1975, p. 6).

El estudio pretende añadir una perspectiva de género en los usuarios de nuestro hospital conociendo la relación que pudiera existir entre las infecciones de transmisión sexual y su deseabilidad social identificada mediante el cuestionario de Sex Role Inventory de Sandra Bem (BSRI, 1974) validado desde 1974. Dicho instrumento es el más utilizado para analizan los constructos conceptuales sobre identidad de género en el ámbito de las investigaciones, el BSRI permite medir la autoatribución de características que socialmente son deseables para una persona u otra en función de su sexo (Alzás García et al., 2016). Siguiendo las nuevas propuestas lanzadas por la OMS y el Consejo Internacional de Enfermeras, para colaborar en la mejoría de la salud, promover la igualdad de género y mejorar el crecimiento económico. El incremento de este problema de salud se ha hecho visible en las visitas a la consulta de enfermería de toma de muestras biológicas de la población masculina, remitidos desde diferentes centros de Atención Primaria y otras consultas como Urología, Dermatología y Reumatología entre otros. De forma que se ha ampliado la agenda de citas en el año 2019 para dar atención

inmediata a la demanda. La presente investigación pretende contribuir a la prevención de las ITS, a través de educación sanitaria en la población diana que acude a la consulta de enfermería del Hospital Ntra. Sra. de Candelaria (HUNSC), como consecuencia de ello las muertes relacionadas con dichas infecciones; como serían las muertes fetales intrauterinas y el cáncer cervicouterino, además de mejorar la salud individual y sexual de la población atendida. Además, el personal de enfermería dispone de herramientas para poder abordar problemas de salud sexual; como la valoración enfermera de problemas de salud por patrones funcionales de Majory Gordon: en el patrón de "sexualidad/reproducción" (Gordon, 2007), en el Diagnóstico (N.A.N.D.A, 2021) y en las intervenciones en las intervenciones de la North American Nursing (NIC, 2019): Enseñanza de asesoramiento sexual, enseñanza de relaciones sexuales seguras, manejo de la conducta sexual y potenciación de la autoestima.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Analizar la prevalencia de infecciones de transmisión sexual en una población canaria y los factores sociodemográficos y conductuales asociados.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores y conductas de riesgo que influyen en la prevalencia de Enfermedades de Transmisión Sexual en el varón.
- Conocer las características de la población masculina potencialmente portadora de infección de Enfermedades de Transmisión Sexual del área de influencia del HUNSC.
- Conocer las medidas preventivas y de riesgo de los hombres portadores de ITS.

- Valorar los conocimientos de la población masculina sobre las enfermedades de transmisión sexual atendidos en la consulta de enfermería.
- Clasificar a los usuarios según su deseabilidad social para los roles de género.

3. METODOLOGÍA

- 1. *Diseño del estudio*: Estudio transversal, analítico, realizado a una muestra representativa de 154 habitantes del área sur de la provincia de Santa Cruz de Tenerife, en el período comprendido entre Mayo 2019 y Junio 2022, atendidos en la consulta de toma de Muestras Microbiológicas de Enfermería
- 2. *Sujetos del estudio*: Tamaño representativo de la muestra de 154 varones atendidos. Varianza máxima de la proporción esperada con un nivel de confianza 95%, precisión del 5%.
- 3. *Criterios de elegibilidad*: a) Criterios de inclusión: Población masculina que acuda a toma de muestra microbiológica del HUNSC. Personas con rango de edad mayor o igual a de 15 años. b) Criterios de exclusión: Muestras de exudado uretral recogidas en otras áreas del HUNSC. Personas de sexo femenino, edad menor de 15 años. A los usuarios que cumplan todos los criterios de inclusión, se solicitará el consentimiento informado por escrito y en caso de menores de edad y/o usuarios con deterioro cognitivo, la autorización previa de sus padres o tutores legales.
- 4. *Variables:* Como *variable dependiente*: Presencia de infección de transmisión sexual y las *variables independientes*: *Principales*: Sexo, edad, raza, nacionalidad, estado civil, nivel de estudios, municipio y *secundarias*: uso de métodos barrera, condición y patrón sexual, formación en prevención ITS, procedencia de la petición de la muestra, tratamiento antibiótico recibido, solicitud previa de análisis orina, analítica sanguínea, pruebas de serología, exploración previa por personal

facultativo, presencia de lesión en pene, lesión valorada por enfermería, infecciones previas de transmisión sexual, información facilitada a su pareja, resultados de la prueba realizada, periodicidad de toma de muestra uretral, tipo de infección de transmisión sexual, si el paciente fue remitido para la confirmación de dicho diagnóstico o por otro motivo.

- 5. *Recogida de datos* Los datos son recogidos del registro del laboratorio del Hospital Ntra. Sra. de Candelaria que vierte su información en un programa informático que clasifica las personas atendidas en grupos homogéneos según codificación de patologías, edad sexo, municipio donde reside, donde se produjo la derivación, tipo de infección y quién lo remitió a nuestro hospital.

Previa a la recogida de datos, se lleva a cabo la prueba piloto (15 usuarios) para asegurar la viabilidad y la exhaustividad de los instrumentos de medida, se realizarán las modificaciones oportunas y se llevará a cabo la investigación.

- La recogida de datos del paciente se realizará por la enfermera entrenada, en el turno de mañana, en el despacho de trabajo, que garantice la privacidad de los datos de la entrevista del paciente. Así mismo se realizará un cuestionario autoadministrado de conocimientos de la Enfermedad de Transmisión Sexual. Para la recogida de los datos referentes a los resultados analíticos necesarios para el estudio, se procederá a su visualización a través del programa de laboratorio Openlab.

- Previamente a la recogida de datos, se elabora un cuaderno para la fase de campo que incluye variables sociodemográficas y clínicas de forma anonimizada y codificada.

- 6. *Recogida y manejo de muestras.* El usuario es citado a través de la secretaria de Análisis Clínicos y Microbiología, adjuntando un anexo que detalla las condiciones previas a la recogida de la muestra: acude a la consulta de enfermería, el día citado para la obtención de esta, sin haber miccionado 3 horas

previas a la toma de la muestra y en ausencia de tratamiento antibiótico.

– Se procede a tomar la muestra: realizando un hisopado de la zona con dos tipos de hisopo: hisopo de medio para virus e hisopo de cultivo de bacterias y hongos. La muestra recogida se identifica con los códigos de laboratorio, se registra en la hoja de trabajo diario de enfermería y se valida en el programa Drago Atención Especializada.

– La muestra se transporta a la recepción de muestras por la enfermera, se efectúa un nuevo registro de entrada a la muestra por parte del técnico de laboratorio responsable y se procesa cada hisopo en el área correspondiente; la muestra de virus se procesa en la sección de Biología Molecular y el hisopo de cultivo de bacterias y hongos se siembra en cuatro medios diferentes. Posteriormente la muestra recogida es almacenada en nevera a Tª (4-8 º) entre 7-10 días tras haber obtenido el resultado de esta, con el fin de garantizar estudios posteriores y la trazabilidad de esta. Y posterior se procede a su destrucción.

– 7. *Análisis estadístico de los datos*. Cálculo de prevalencia de las infecciones de transmisión sexual atendidas en la consulta de toma de Muestras microbiológicas del Hospital Ntra. Sra. de Candelaria.

– Análisis de la incidencia de los usuarios varones que acuden a realizarse la prueba uretral en el laboratorio de Microbiología.

– Análisis de los datos con la ayuda del programa estadístico SPSS v.24.00. Tras la realización de una base de datos, se realizará un análisis descriptivo para todas las variables, las cualitativas se describirán mediante las frecuencias y porcentajes de cada una de sus categorías y con la elaboración de tablas y figuras para facilitar su comprensión.

– Las variables cuantitativas se describirán con media y desviación estándar cuando sigan una distribución normal y con mediana, mínimo y máximo en caso contrario. Se calcularán los

intervalos de confianza del 95%. Para el análisis de correlaciones entre variables incluidas en el estudio se utilizan las técnicas estadísticas correspondientes: coeficiente de correlación de Spearman o Pearson, pruebas de la T de Student o ANOVA, o Chi-Cuadrado, según proceda. Todas las pruebas a un nivel de significación α 0.05.

4. ASPECTOS DIFICULTADES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio se llevará a cabo de acuerdo con los requerimientos expresados en la Declaración de Helsinki (64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013) y las Leyes y Reglamentos vigentes en Europa y España.

Se entregará la hoja de información a los sujetos participantes. El investigador explicará al paciente los objetivos y procedimientos del estudio, y solicitará la firma del formulario de consentimiento informado. Una vez obtenida la firma del consentimiento, el investigador iniciará las exploraciones y recogida de datos necesarios para el estudio. El estudio de investigación ha sido aprobado por el Comité de Bioética de dicho hospital.

El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y a la aplicación del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD).

Se entrega al paciente consentimiento informado escrito y hoja de información del estudio de investigación.

La información obtenida no podrá ser manipulada ni utilizada con otro fin que el expuesto en este documento. Esta información formará parte de un fichero informático, de acuerdo con las normas sujetas a Ley de Protección de Datos y será utilizada única y exclusivamente para este fin, de forma totalmente confidencial. Cada participante es libre de

retirarse en cualquier momento sin que existan consecuencias sobre su persona, ni sobre la atención sanitaria que va a recibir.

Con el fin de garantizar la confidencialidad de los datos de los usuarios participantes en el estudio, sólo tendrán acceso a los mismos el investigador y su equipo de colaboradores, el representante del promotor que realizará las tareas de monitorización, el auditor en caso de que el estudio se sometiese a una auditoría, el Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos (CEIM) y las Autoridades Sanitarias.

5. APLICABILIDAD O RELEVANCIA CIENTÍFICA Y SOCIOSANITARIA

Este proyecto de investigación coincide con la estrategia de la OMS: "Estrategia mundial de prevención y control de las infecciones de transmisión sexual, 2016-2021, para colaborar con el presente desafío del siglo XXI: Cómo el desarrollo de la enfermería mejorará la salud, promoverá la igualdad de género y apoyará el crecimiento económico: Triple impacto" (Nursing Now) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en su objetivo 3: "*Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades".* El proyecto de estrategia promueve un enfoque centrado en las personas, basado en los principios fundamentales de los derechos humanos, la igualdad de género y la equidad (All-Party Parliamentary Group on Global Health, 2017, p. 6).

8. REFERENCIAS

All-Party Parliamentary Group on Global Health. (2017). Triple Impact How developing nursing will improve health, promote gender equality and support economic growth. http://www.appg.globalhealth.org.uk/

Alzás García, T., Galet Macedo, C., & Felipe Souza, J. (2016). Análisis de la deseabilidad social de los roles de género. Asparkía. Investigaciò Feminis-ta, 29, 75–89. https://doi.org/10.6035/asparkia.2016.29.6

Área de vigilancia del VIH y conductas de riesgo. (2017). Vigilancia epidemiológica de las infecciones de transmisión sexual, 1995-2015. Madrid: Centro Nacional de Epidemiología/Subdirección General de Promoción de la Salud y Epidemiología -Plan Nacional sobre el Sida.

Bem, S. L. (1974). The measurement of psychological androgyny. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 42(2), 155–162. https://doi.org/10.1037/h0036215

Butcher, H. K., Buluchek, G. M., Dochterman, J., & Wagner, C. M. (2019). Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC). (7a Edición). Elsevier.

Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. (2013). Protocolos de las enfermedades de declaración obligatoria. Madrid, 2013.

Currie, C., Zanotti Cara, Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., Samdal, O., Smith, O. R. F., & Barnekow, V. (2012). Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. In Health Policy for Children and Adolescents, No. 6. http://www.euro.who.int/pubrequest

Genz, N., Meincke Könzgen, S. M., Vidal Carret, M. L., Lopes Corrêa, A. C., & Neumaier Alves, C. (2017). Sexually transmitted diseases: Knowledge and sexual behavior of adolescents. Texto e Contexto Enfermagem, 26(2), 1–12. https://doi.org/10.1590/0104-07072017005100015

Instituto Nacional de Estadística. (2004). Salud y hábitos sexuales Las conductas sexuales desde la perspectiva del sida. Boletín Informativo Del Instituto Nacional de Estadística, 2, 1–8. https://www.ine.es

López de Munain, J. (2019). Epidemiología y control actual de las infecciones de transmisión sexual. Papel de las unidades de ITS. Enfermedades Infecciosas y Microbiologia Clinica, 37(1), 45–49. https://doi.org/10.1016/j.eimc.2018.10.015

Gordon, M. (2007). Manual de diagnósticos de enfermería (7a Edición). McGraw-Hill Interamericana.

Moreno-Ribera, N., Fuertes-de Vega, I., Blanco-Arévalo, J. L., Bosch-Mestres, J., González-Cordón, A., Estrach-Panella, T., García-de Olalla, P., & Alsina-Gibert, M. (2016). Sexually Transmitted Infections: Experience in a Multi-disciplinary Clinic in a Tertiary Hospital (2010-2013). Actas Dermosifiliográficas, 107(3), 235–241. https://doi.org/10.1016/j.adengl.2016.01.028

NANDA Internacional. (2021). Diagnósticos de enfermería Definiciones y clasificación 2021–2023. T. H. Herdman, S. Kamitsuru, & C. Takáo Lopes (Eds.). Elsevier.

Newman, L., Rowley, J., Hoorn, S. Vander, Wijesooriya, N. S., Unemo, M., Low, N., Stevens, G., Gottlieb, S., Kiarie, J., & Temmerman, M. (2015). Global Estimates of the Prevalence and Incidence of Four Curable Sexually Transmitted Infections in 2012 Based on Systematic Review and Global Reporting. PloS One, 10(12). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0143304

Organización Mundial de la Salud. (1975). Instrucción y asistencia en cuestiones de sexualidad humana: Formación de profesionales de la salud. Informe técnico No 572. https://WHO_TRS_572_spa.pdf

Organización Mundial de la Salud, & WHO. (2016). Estrategia mundial del sector de la salud contra las infecciones de transmisión sexual 2016-2021. Hacia el final de las ITS. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-RHR-16.09

Rodríguez Lazo, M., Pilar Mba Nguema, J. J., Esono Nchama, M. F., & Rovira Ivasa, J. (2017). Conocimientos sobre infecciones de transmisión sexual en estudiantes de primer año de la carrera de Enfermería. Docencia y Gestión, 2(4), 1–5. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6194260

Trejo-Ortíz, P. M.,Moreno-Chávez, P. del C., Macías-Aguilar, M., Valdez-Esparza, G., Mollinedo Montaño, F. E., Lugo Balderas, G., & Araujo Espino, R. (2011). Conocimiento y comportamiento sexual en adolescentes. Área Académica Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma de Zacatecas. Revista Cubana de Enfermería, 27(4), 273–280. http://scielo.sld.cu

CÓMO AFECTAN LAS VARIACIONES ANATÓMICAS Y FUNCIONALES DEL SISTEMA NERVIOSO EN EL DESARROLLO PSICOMOTOR DE NIÑOS PREMATUROS

CRISTINA BORDÓN GOYES
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

MARÍA DEL MAR BATISTA GUERRA
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

1. INTRODUCCIÓN

La asignatura de pediatría, psicomotricidad y psicología infantil contribuye al perfil del fisioterapeuta proporcionando una visión global de las distintas patologías infantiles. Pero no es posible profundizar en todos los aspectos relacionados con la futura intervención. De ahí que la revisión bibliográfica constituya una herramienta para que el estudiantado pueda ir profundizando en diferentes ámbitos referidos a la materia y aumentar los conocimientos de los temas establecidos en los proyectos docentes. En este trabajo, se presenta una revisión realizada sobre la afectación de las variaciones anatómicas y funcionales del sistema nervioso en el desarrollo psicomotor de niños prematuros.

1.1. PREMATURIDAD

La prematuridad hace referencia a aquel bebé que nace antes de completar las 37 semanas de gestación. Es un problema de salud mundial y una de las causas más importantes de mortalidad y morbilidad neonatal (Blencowe et al., 2012, citado en Oskovi et al., 2018; Blencowe et al., 2013, citado en Koullali et al., 2016).

A pesar de que muchos bebés prematuros logran sobrevivir gracias a los avances tecnológicos y médicos, no cabe duda de que la prematuridad conlleva riesgos asociados. A corto plazo, se pueden dar complicaciones

respiratorias como la displasia broncopulmonar o síndrome de dificultad respiratoria, trastornos gastrointestinales como la enterocolitis necrotizante, trastornos de la visión como la retinopatía del prematuro y afecciones neurológicas como la leucomalacia periventricular, convulsiones, hemorragia intraventricular (HIV) o encefalopatía hipóxica isquémica. Mientras que las complicaciones a largo plazo se relacionan con el desarrollo sensorial, cognitivo, conductual y motor (Ream et al., 2018; Vogel et al., 2018).

Los partos prematuros se deben a múltiples factores de riesgo que hacen que la predicción y prevención de la prematuridad sea un proceso complicado. Dentro de estos factores se pueden establecer 3 subgrupos: características maternas, historia reproductiva y características del embarazo actual (Koullali et al., 2016, citado en Oskovi et al., 2018; Frey et al., 2016, citado en Oskovi et al., 2018; Koullali et al., 2016; Vogel et al., 2018).

1.1.1. Epidemiología

Según la Asociación Española de Pediatría (2016), se ha estimado que en todo el mundo nacen unos 15 millones de niños prematuros al año, siendo la prematuridad la primera causa de muerte en niños menores de 5 años. En Europa, las complicaciones de la prematuridad son la causa de más de la mitad de las muertes en el primer año de vida y la principal causa de discapacidad en la infancia.

Asimismo, la Organización Mundial de Salud (2018), estima que gran parte de los niños pretérminos sufren algún tipo de discapacidad relacionada con el aprendizaje, trastornos visuales y auditivos, entre otros. De estos, aproximadamente el 60% ocurren en África y Asia meridional, el 12% en países de ingresos bajos y un 9% en países de ingresos altos.

1.1.2. Clasificación

Las clasificaciones más comunes para analizar la prematuridad o los partos pretérminos son según la edad gestacional en el momento del nacimiento o según el peso del bebé (Ream et al., 2018; Vogel et al., 2018; Rellan et al., 2008; Castellanos et al., 2017):

Según la edad gestacional del bebé, se clasifican en:

- Prematuro tardío o prematuro a corto plazo: 34-37 semanas.
- Prematuro moderado: 32-33 semanas.
- Muy prematuro o prematuridad severa: 28-31 semanas.
- Extremadamente prematuro o prematuridad extrema: <28 semanas.

Según el peso del bebé, se puede clasificar en:

- Bajo peso: <2.500gr.
- Muy bajo peso: <1.500gr.
- Extremado bajo peso: <1.000gr.

1.2. DESARROLLO PSICOMOTOR

El desarrollo psicomotor es un término que se le atribuye al neuropsiquiatra alemán Carl Wernicke, que consiste en el proceso de maduración que experimenta una persona en diferentes etapas y aspectos de su vida desde la concepción hasta la madurez. La meta del desarrollo psicomotor es controlar el cuerpo por sí mismo, e implica un componente externo, la acción, y un componente interno, la representación que se tenga del cuerpo y de sus posibles movimientos (Ovejero, 2013; Pacheco, 2015; García Pérez et al., 2016; Cabezuelo et al., 2012; Pérez Pérez et al., 2012; Gil Madrona, 2003).

Este es un proceso continuo y organizado con una secuencia similar en todos los niños, pero con un ritmo variable y unos márgenes de normalidad establecidos para las distintas adquisiciones.

En la misma línea los autores determinan que la valoración de madurez se debe realizar en función de la edad del niño y su edad gestacional; corregida en el caso de los niños prematuros, ya que suelen tener un retraso en su desarrollo psicomotor que equivale al tiempo que les falto para completar su maduración en el seno materno. La edad corregida es aplicable hasta los 2-3 años, pero cuanto más lejos esté un niño de su promedio, menos probabilidades existen de que tengan un desarrollo normal.

Asimismo, dividen el desarrollo psicomotor en tres ámbitos generales: el ámbito cognitivo o psíquico, el ámbito socioafectivo y el ámbito motor o biofísico. Además, también depende de factores como la evolución y maduración del sistema nervioso, los órganos de los sentidos o del entorno psicoafectivo favorable.

A nivel del desarrollo sensorial, las sensaciones son una base importante en el desarrollo del niño ya que a través de ellas comienzan a descubrir los objetos y sus características, y gracias a ello, se irán formando los procesos cognitivos complejos como el pensamiento o la inteligencia. (Ovejero, 2013)

El desarrollo motor hace referencia a la adquisición de aquellos ítems relacionados con el movimiento y la postura, y a la capacidad de reaccionar en el entorno a través de movimientos gruesos y finos. Es un desarrollo continuo, progresivo y complejo que a su vez está relacionado con el desarrollo cognitivo, social, el crecimiento, la maduración del sistema nervioso y la evolución del tono muscular, entre otros (Ovejero, 2013; Pacheco, 2015; Pérez Pérez et al., 2012; Gil Madrona, 2003)

El desarrollo cognitivo contempla las capacidades que los niños adquieren, las cuales les permiten conocer y controlar el medio que le rodea. Este desarrollo implica inteligencia, aprendizaje, atención, memoria, percepción, pensamiento, lenguaje, razonamiento, creatividad, resolución de problemas, creencias y educación, entre muchos otros. Sin embargo, se consideran procesos cognitivos básicos la percepción, la inteligencia sensoriomotora y la adquisición del lenguaje (Ovejero, 2013; Gil Madrona, 2003).

Respecto al desarrollo socioafectivo, por naturaleza el niño es un ser social, y a medida que crece va adquiriendo herramientas que le servirán para desenvolverse con el medio que le rodea. Existe cierta variabilidad entre ellos y va a depender de diversos factores: individuales (*emociones, temperamento y personalidad propia del bebé*), ambientales (*sociedad, cultura, entorno del bebé*) y educacionales (*padres o cuidadores*) (Cabezuelo et al., 2012; Gil Madrona, 2003).

En conclusión, el desarrollo psicomotor no es un desarrollo único e independiente, sino que se compone de un conjunto de diferentes áreas

que se relacionan entre sí y dependen unas de otras. Por lo que, los hitos del desarrollo de esos ámbitos son diversos y progresivos.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Según los datos facilitados por el Hospital Materno Infantil de Gran Canaria (2019), se produjeron un total de 279 nacimientos prematuros en la isla. El 0,7% fueron menores de 28 semanas, el 0,8% entre las 28-31.6 semanas y el 5,5% entre las 32-36.6 semanas.

Asimismo, según datos obtenidos a través del Instituto Nacional de Estadística (2018), a nivel nacional el 6,5% de los nacimientos fueron pretérmino. El 0,26% fueron menores de 28 semanas, el 0,67% entre las 28-31 semanas y 5,57% nacieron entre las 32-36 semanas.

Estas cifras han ido en aumento, y con ello, también se ha producido un incremento de los trastornos derivados de los partos prematuros. Por lo que, habría que valorar si un tratamiento precoz en los bebés prematuros podría reducir el riesgo de sufrir alguna alteración, o bien, minimizarla en la medida de lo posible para que estas no afecten drásticamente al desarrollo de los bebés prematuros y sus familias.

1.4. OBJETIVOS

El objetivo general de la revisión era valorar cómo influyen los cambios anatómicos y funcionales de estructuras cerebrales en el desarrollo psicomotor de niños prematuros en cada una de sus áreas.

Mientras que los objetivos específicos eran:

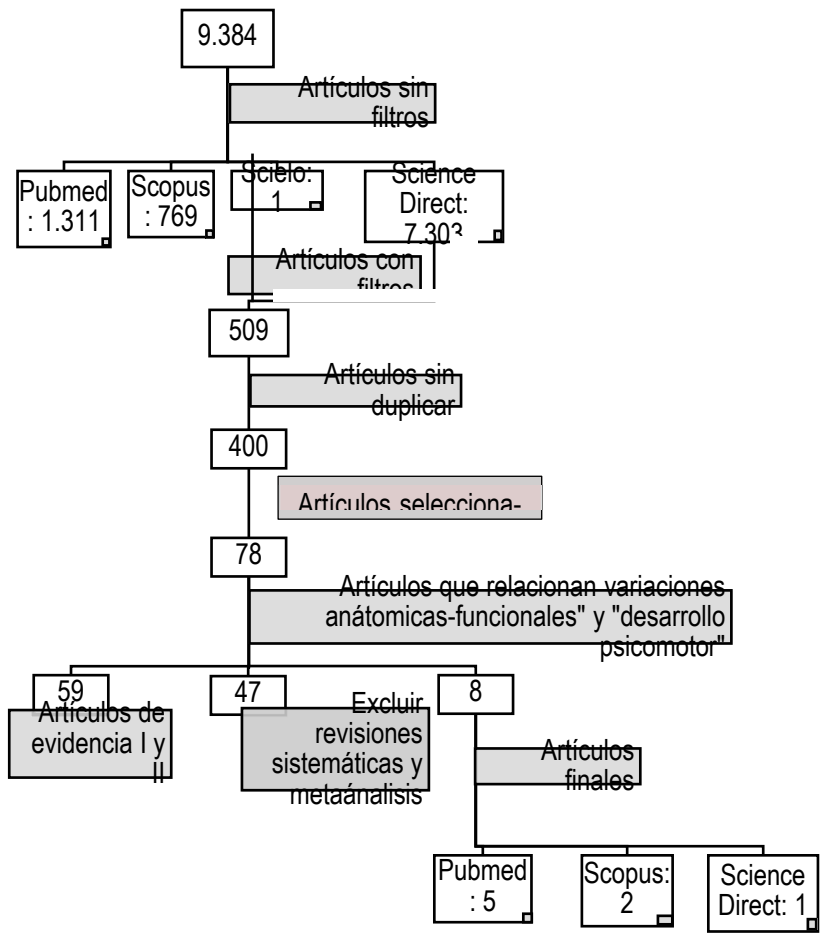
- Identificar las variaciones anatómicas del sistema nervioso en los niños prematuros.
- Realizar un diagnóstico precoz de las variaciones estructurales.
- Valorar cómo afectan esas variaciones en el desarrollo psicomotor del niño prematuro.
- Realizar una intervención precoz enfocada a prevenir las posibles alteraciones que puedan producir esas variaciones.
- Observar las pruebas idóneas para identificar la variabilidad del sistema nervioso.
- Valorar cuándo se deben realizar dichas pruebas.

2. MÉTODOS

2.1. MÉTODOS EMPLEADOS PARA LA BÚSQUEDA Y LOCALIZACIÓN DE INFORMACIÓN

Las bases de datos consultadas fueron: Pubmed, Scopus, Scielo y Science Direct. Los resultados de búsqueda se muestran en la tabla 3.

TABLA 3. *Búsqueda realizada y resultados obtenidos.*



Fuente: elaboración propia

2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Tras finalizar la búsqueda, se empezó la lectura de los artículos en base a los títulos y resúmenes según los criterios de inclusión y exclusión descritos a continuación.

TABLA 5. *Criterios de selección de artículos*

Criterios de inclusión	-Responder al tema del trabajo -Artículos publicados en inglés y español -Publicados entre 2016-2020 -Acceso completo gratuito -Nivel evidencia I y II según la escala OCEBM
Criterios de exclusión	-Contener sólo la variable "variaciones anatómicas y/o funcionales" -Contener sólo la variable "desarrollo psicomotor" -Otros idiomas -No acceso completo gratuito -No nivel de evidencia I y II según la escala OCEBM -No se admiten revisiones sistemáticas ni metaanálisis

Fuente: elaboración propia

3. RESULTADOS

En la tabla 6 se muestran los datos relativos a los artículos seleccionados: títulos, nivel de evidencia y grado de recomendación, así como el tipo de estudio y la base de dato en la que se ha encontrado el artículo.

TABLA 6. *Datos principales de los artículos.*

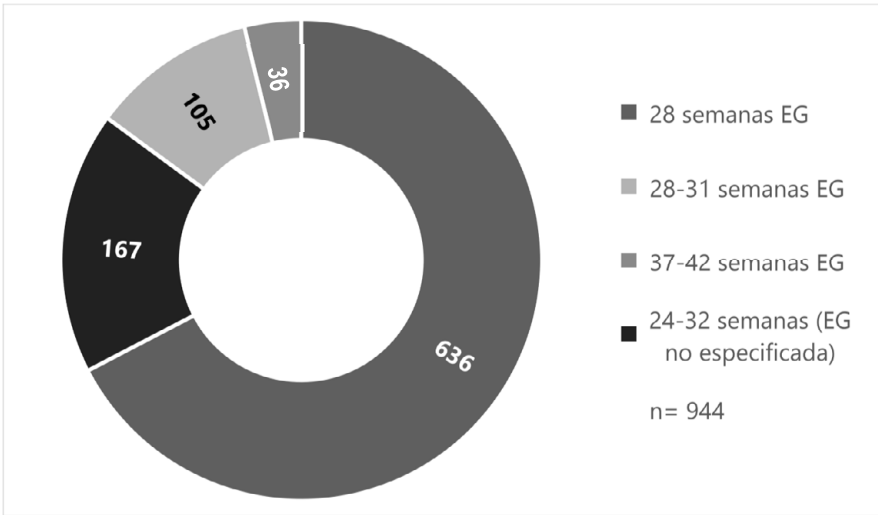
Autores	Base de datos	Tipo de estudio	Nivel de evidencia y grado de recomendación	Título del artículo
Barnes-Davis et al. (2020)	Science Direct	Estudio de cohortes	2b/B	Rewiring the extremely preterm brain: altered structural connectivity relates to language function
Duncan et al. (2019)	Scopus	Estudio de cohortes	2b/B	Behavioral deficits at 18-22 months of age are associated with early cerebellar injury and cognitive and language performance in children born extremely preterm
Hüning et al. (2018)	Scopus	Estudio de cohortes retrospectivo	2b/B	Relationship between brain function (aEEG) and brain structure (MRI) and their predictive value for neurodevelopmental outcome of preterm infants
Durlak et al. (2016)	Pubmed	Ensayo clínico sin aleatorizar	2b/B	Relationshio between proton magnetic resonance spectroscopy of frontoinsular gray matter and neurodevelopmental outcomes in very low birth weight children at the age of 4.
Tymofiyeva et al. (2018)	Pubmed	Estudio de cohortes	2b/B	Aberrant structural brain connectivity in adolescents with attentional problems who were born prematurely
Malavolti et al. (2017)	Pubmed	Estudio de cohortes prospectivo	2b/B	Association between corpus callosum development on magnetic resonance imaging and diffucion tensor imaging, and neurodevelopmental outcome in neonates born very preterm
Setänen et al. (2016)	Pubmed	Estudio de cohortes	2b/B	Prediction of neuromotor outcome in infants bown preterm at 11 years of age using volumetric neonatal magnetic resonance imaging and neurological examinations
Thompson et al. (2016).	Pubmed	Estudio de cohortes	2b/B	Structural connectivity relates to perinatal factors and functional impairment at 7 years in children born very preterm

Fuente: elaboración propia

3.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los datos relativos a la edad gestacional de la muestra de los artículos seleccionados se encuentran en el gráfico 1. Mientras que los datos relacionados con las variables estudiadas, las pruebas de valoración y las pruebas de imágenes se disponen en las tablas 7a, 7b y 8.

GRÁFICO 1. *Muestra de los artículos seleccionados.*



Nota: EG, edad gestacional
Fuente: elaboración propia

TABLA 7a. *Variables estudiadas y escalas de evaluación empleadas.*

	Neurodesarrollo	**Inteligencia**	**Lenguaje**	**Percepción visual**	**Atención**	**Competencias sociales y emocionales**
Barnes-Davis et al. (2020)		- WNV	- PPVT4 - EVT2			
Duncan et al. (2019)	- Bayley-III a las 18-22 semanas					- BITSEA a las 18-22 semanas
Hüning et al. (2018)	- Bayley-II a los 24 meses de edad corregida.					
Durlak et al. (2016)	- Escala de Leiter			- DTVP-3		
Tymofiyeva et al. (2018)					- TOVA - Escala de calificación de comportamiento integral de Conners -CBCL (lista de verificación de comportamiento infantil)	
Malavolti et al. (2017)	- Bayley-III					
Setänen et al. (2016)	- Formulario de Dubowitz a la edad equivalente a término. - HINE (Examen Neurológico Infantil de Hammersmith) a los 2 años de edad corregida. - Examen de Touwen a los 11 años.					

Fuente: elaboración propia

TABLA 7b. *Variables estudiadas y escalas de evaluación empleadas.*

	Habilidades académicas básicas	Funcionamiento motor	Percepción visual	Inteligencia general	Memoria de trabajo	Lenguaje general	Atención
Thompson et al. (2016) Realizadas a los 7 años	WRAT4 (Wide Range Achievement Test, Fourth ed)	MABC2 (Batería de evaluación de movimiento para niños versión 2)	TVPS-3 (Test of Visual-Perceptual Skills (no motor))	WAIS (Abbreviated Scale of Intelligence)	WMIB-C (Working Memory Test Battery for Children)	CELF-IV (Clinical Evaluation of Language Fundamentals-IV)	TEA-Ch (Test of Everyday Attetion for Children)

Fuente: elaboración propia

TABLA 8. *Pruebas de imágenes empleadas.*

	Resonancia magnética (RM)	Ultrasonido craneal (USC)	Electroencefalografía integrada en amplitud (aEEG)
Barnes-Davis et al. (2020)	- X		
Duncan et al. (2019)	- 35-42 semanas de vida.	- USC temprana a los 4-14 días de nacer. - USC tardía a las 35-42 semanas.	
Hüning et al. (2018)	- Realizada a la edad equivalente a término		- Realizada dentro de las primeras 72h de vida.
Durlak et al. (2016)	- X		
Tymofiyeva et al. (2018)	- Realizada después del nacimiento y a la edad equivalente a término		
Malavolti et al. (2017)	- Realizada al estar clínicamente estable. -Edad equivalente a término.		
Setänen et al. (2016)	- Realizada a la edad equivalente a término.		
Thompson et al. (2016)	- X		

Fuente: elaboración propia

Barnes-Davis et al (2020) evaluaron la relación entre la conectividad estructural alterada y la función del lenguaje.

En este artículo, se observó que no hubo diferencias significativas entre los grupos teniendo en cuenta los datos demográficos. En cuanto al análisis de la evaluación neuroconductual, se mostró que los niños a término obtuvieron mejor desempeño y puntajes más altos que los niños prematuros en todas las evaluaciones. Respecto a la comparación del cerebro, los análisis mostraron que los niños prematuros habían disminuido la conectividad en el cuerpo calloso, pero una mayor conectividad en las vías cerebelosas bilaterales en comparación con los niños a término.

De esto se deduce que la conectividad dentro de las vías extracallosales de los prematuros les proporciona una mejora en el rendimiento del lenguaje, siendo éste el primer estudio en identificar sustratos anatómicos para una mayor conectividad funcional interhemisférica en niños prematuros.

Duncan et al. (2019) investigaron las asociaciones entre la neuroimagen neonatal y los resultados del desarrollo y comportamiento entre los 18 y 22 meses en niños extremadamente prematuros.

En dicho estudio se encontraron lesiones cerebelosas, siendo estas las más numerosas, anormalidades en la señal de la sustancia blanca, ganglios basales y tálamo contrastadas en la RM. Además, a través de la escala BITSEA se obtuvo un 34% de positivos para la puntuación de problemas y un 26% para la puntuación de competencias, con lo que estas puntuaciones se relacionan con la presencia e importancia de las lesiones. La presencia de lesiones cerebelosas se asoció con puntuaciones más bajas en la Escala de Competencias BITSEA, las puntuaciones medias a niños con lesiones no cerebelosas y las puntuaciones más altas a niños sin lesiones. Por lo tanto, los niños con lesiones tenían competencias sociales y emocionales más bajas que los niños sin lesiones. Además, las puntuaciones positivas en la escala BITSEA se asociaron con puntuaciones menores de 85 en la escala de Bayley-III.

En definitiva, la competencia socioemocional se relaciona con los déficits del desarrollo cognitivo y del lenguaje. El hallazgo de lesiones cerebelosas en la RM se asocia con una alteración de la competencia socioemocional tardía lo cual puede usarse como predictor para encaminar una evaluación e intervención temprana.

Hüning et al. (2018) examinaron el valor predictivo de la electroencefalografía integrada en amplitud (aEEG) y la RM para el resultado del desarrollo neurológico de recién nacidos prematuros.

De tal forma que se asoció el volumen reducido de la materia gris profunda con una puntuación baja de Burdjalov de la función cerebral en el día 3 de aEEG y en las primeras 72h. Mientras que el ancho biparietal y el diámetro transcerebeloso se relacionaron con los puntajes de Burdjalov de la función cerebral en el día 1. Se obtuvo un valor medio de 96 del índice de desarrollo mental (IDM) de la escala de Bayley y un valor medio de 95 en el índice de desarrollo psicomotor (IDP). El análisis de regresión mostró predictores independientes del resultado del desarrollo neurológico: el IDM se vio afectado por la distancia interhemisférica y la aparición de hemorragia interventricular mientras que el valor del IDP se vio afectado por la distancia interhemisférica y el puntaje de Burdjalov en el día 1.

Este estudio determina que los parámetros de aEEG postnatales tempranos junto con la RM se relacionaron con una maduración cerebral alterada, es decir, que existe una clara asociación entre la actividad cerebral y el crecimiento de este. Además, la combinación de ambas técnicas ayuda a predecir los resultados del desarrollo neurológico a los 24 meses de edad corregida e identificar a los recién nacidos prematuros con alto riesgo de deterioro del desarrollo.

Durlak et al. (2016) investigaron la relación entre los espectros de RM de protones en los ganglios basales, materia blanca frontal y materia gris frontoinsular con los resultados del desarrollo neurológico.

Como resultado no se encontraron diferencias respecto a las variables demográficas. Sin embargo, se observó que los niños con deterioro del neurodesarrollo fueron más pequeños en altura, peso y circunferencia de la cabeza, así como tener una residencia rural y las variables socioeconómicas. Mientras que, una buena educación académica de los padres, la asistencia a guarderías y la lactancia materna después del nacimiento se asociaron a niños con un pronóstico del desarrollo neurológico más favorable. En la escala de Leiter se obtuvieron resultados más bajos en los niños con problemas del desarrollo neurológico leve o

moderado/grave que los niños sin deterioro. Además, no se encontraron diferencias en la espectroscopia en la sustancia blanca frontal y los ganglios basales entre grupos. Se observó que la concentración de N-acetilaspartato (NAA), colina (Cho) y mioinositol (mI) fue más alta en la corteza frontoinsular izquierda de los niños con resultados normales en la escala de Leiter y DTVP y más bajas en niños con deterioro. También se encontró una relación entre la concentración de Cho/Cr y la gravedad del deterioro del neurodesarrollo en la escala de Leiter.

En resumen, se demostró que la alteración neurometabólica a largo plazo en la corteza frontoinsular izquierda y cómo afectan las variables socioeconómicas estudiadas en la resolución del pronóstico del neurodesarrollo de recién nacidos prematuros.

Tymofiyeva et al. (2018) investigaron la conectividad neural de problemas de atención en adolescentes nacidos prematuramente, los predictores neonatales de esa conectividad neural y problemas de atención.

Con todo, se observó que 12 sujetos tenían déficit de atención. Se observó que las redes axonales que conectan los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital, así como las cortezas frontales y regiones subcorticales tuvieron una anisotropía fraccional con valores más bajos en adolescentes con problemas de atención que los adolescentes con atención normal. Además, la conexión temporoparietal entre precuneus izquierdo y la circunvolución temporal media izquierda fue la red axonal más poco interconectada. A su vez, el bajo peso al nacer y la ventriculomegalia observada en la resonancia magnética predijeron la hipoconectividad temporoparietal.

En conclusión, se identificó un patrón de conectividad cerebral estructural anormal que implicaba la hipoconectividad temporoparietal en adolescentes prematuros con problemas de atención. Además, se identificó el peso al nacer como posible predictor neonatal de la hipoconectividad temporoparietal.

Malavolti et al. (2017) estudiaron el desarrollo del cuerpo calloso en neonatos nacidos muy prematuros hasta la edad equivalente a término y la relación con el desarrollo neurológico a los 18 meses de edad corregida.

Por consiguiente, a través de la resonancia magnéticas se identificaron lesiones en la sustancia blanca y hemorragia intraventricular. Se observó un crecimiento similar del área callosa en todas sus subdivisiones en recién nacidos sin lesión cerebral en la RM; los niños con lesiones de la sustancia blanca y hemorragia intraventricular severa se asociaron a un área del cuerpo calloso reducida en todas sus subdivisiones.

Los niños con lesiones de la sustancia blanca leve se asociaron a un área del cuerpo calloso más pequeña en su subdivisión posterior mientras que la hemorragia intraventricular leve se asoció a un área más pequeña del cuerpo calloso en general.

Los resultados motores anormales se relacionaron con un tamaño más pequeño del cuerpo calloso posterior. Mientras que los resultados cognitivos se relacionaron con la anisotropía fraccional del cuerpo calloso en su subdivisión inferior.

Finalmente, se asoció la lesión cerebral con cambios en las medidas de tamaño y microestructura del desarrollo del cuerpo calloso en recién nacidos prematuros, además de relacionar el desarrollo del cuerpo calloso y los resultados del neurodesarrollo a los 18 meses de EC.

Setänen et al. (2016) estudiaron el valor pronóstico de la RM y los exámenes neurológicos para el desarrollo neuromotor a largo plazo en los recién nacidos prematuros.

En este artículo se observó que la disminución del volumen del cerebelo aumenta el riesgo de disfunción neurológica menor simple mientras que la disminución de los volúmenes de tejido cerebral total, lóbulos frontales, ganglios basales, tálamo y cerebelo aumentaba el riesgo de disfunción neurológica menor compleja y PC. 38 niños tuvieron resultados motores normales según los hallazgos estructurales de la RM, 41 niños tuvieron una disfunción neurológica menor simple, 11 una disfunción neurológica menor compleja y 8 fueron diagnosticados de PC. Además, los resultados obtenidos del examen neurológico de Dubowitz y la puntuación total de HINE se relacionaron con los resultados del examen de Touwen.

Se concluye que la RM estructural y volumétrica y los exámenes neurológicos estructurados a la edad equivalente a término pueden predecir el resultado neuromotor a largo plazo en los niños prematuros.

Thompson et al. (2016) compararon la conectividad estructural con factores perinatales y deterioro del desarrollo a los 7 años en niños prematuros.

Como resultado, se obtuvieron volúmenes intracraneales más pequeños y mayores tasas de deterioro en la mayoría de las medidas de neurodesarrollo a la edad de 7 años en los niños prematuros. Los niños prematuros obtuvieron una menor densidad de conexiones, menor eficiencia global y mayor eficiencia local en comparación con los niños a término. Respecto a los predictores perinatales, los niños con menor EG, infección o mayor puntuación de anormalidad cerebral tuvieron una conectividad reducida. Los niños con coeficiente intelectual deteriorado mostraron una fuerza de conexión reducida en una red general mientras que la conectividad reducida en los lóbulos parietales y temporales derechos se asociaron con la discapacidad motora en niños prematuros.

Para finalizar, se utilizaron medidas de conectividad global para demostrar que los niños nacidos muy prematuros tenían redes cerebrales menos complejas y conectadas que los niños nacidos a término. A su vez, los factores perinatales adversos se relacionaron con alteraciones en la conectividad de la sustancia blanca y se asoció con resultados funcionales deteriorados.

4. DISCUSIÓN

Debido a la escasez de artículos de evidencia 1 que estudiasen los objetivos planteados, nos centramos en los artículos de evidencia 2 que abarcaban la mayoría de las variables propuestas. Aun así, se ha encontrado escasez de estudios que aborden el diagnóstico e intervención precoz.

En esta revisión bibliográfica, han participado 978 sujetos en total, de los cuales 41 nacieron por encima de las 37 semanas de gestación, y 937 a diferentes semanas de gestación por debajo de las 37.

Los resultados recabados se han intentado ajustar al objetivo general de esta revisión: valorar la influencia de los cambios anatómicos y

funcionales del sistema nervioso en el desarrollo psicomotor de los niños prematuros.

La variable más estudiada en los artículos fue el neurodesarrollo y los autores coinciden en que el desarrollo psicomotor se ve afectado a largo plazo, pero por diferentes factores. Hüning et al. (2018), Durlak et al. (2016), Malavolti et al. (2017), Setänen et al. (2016) y Thompson et al. (2016) coinciden en que los sujetos con un menor volumen o crecimiento cerebral obtienen peores resultados en el neurodesarrollo. Malavolti et al. (2017), además, observaron que las lesiones ocasionadas en la estructura cerebral como las lesiones en la sustancia blanca o la hemorragia interventricular también son factores que influyen negativamente en un correcto desarrollo motor y cognitivo. De la misma forma Duncan et al. (2019), confirman que las lesiones cerebelosas, anormalidades en la sustancia blanca, ganglio basales y tálamo se asocian con un deterior cognitivo, del lenguaje y con las competencias sociales y emocionales.

Por otro lado, Barnes-Davis et al. (2020), Hüning et al. (2018), Tymofiyeva et al. (2018) y Thompson et al. (2016) coinciden en que las alteraciones de las conexiones cerebrales se asocian con diferentes deterioros del desarrollo de niños prematuros. Barnes-Davis et al. (2020) obtuvieron que la conectividad del cuerpo calloso estaba disminuida en niños prematuros pero que en los niños prematuros aparecía mayor conexión en vías extracallosales que les permitía un rendimiento del lenguaje óptimo. Hüning et al. (2018) resolvieron que la peor actividad cerebral se correlacionaba con el crecimiento cerebral alterado y un deterioro cognitivo y motor. Por su parte, Tymofiyeva et al. (2018) demostraron que las redes axonales menos conectadas se asociaban con déficit de atención a largo plazo. Mientras que Thompson DK et al. (2016) relacionaron las malas conexiones cerebrales con un coeficiente intelectual más bajo.

Durlak et al. (2016) fueron los únicos que evaluaron la implicación del metabolismo cerebral en el neurodesarrollo, de tal manera que los valores disminuidos de la concentración de NAA, Cho y mI se relacionaban con el deterioro del neurodesarrollo.

Por otra parte, la prueba de imagen que tienen en común todos los artículos para estudiar las estructuras cerebrales es la resonancia magnética. Sin embargo, no todos coinciden en la edad a la que se realizó esta prueba. Hüning et al. (2018), Tymofiyeva et al. (2018), Malavolti et al. (2017) y Setänen et al. (2016) realizaron la prueba a los niños prematuros a la edad equivalente a término. Tymofiyeva et al. (2018) y Malavolti et al. (2017), además, realizaron la prueba al nacer una vez que estuvieran clínicamente estables. Mientras que Duncan et al. (2019) realizaron la resonancia magnética a una edad comprendida entre las 35-42 semanas después de haber nacido. Barnes-Davis et al. (2020), Durlak et al. (2016) y Thompson et al. (2016) no indicaban la edad.

Duncan et al. (2019) también realizaron un ultrasonido craneal a una edad comprendida entre los 4-14 días después de haber nacido y otra prueba tardía entre las 35-42 semanas de haber nacido. Mientras que Hüning et al. (2018) realizaron una aEEG dentro de las 72 horas de vida de los bebés.

Por último, la prueba más utilizada para evaluar el neurodesarrollo fue la escala de Bayley de desarrollo infantil. Duncan et al. (2019) y Malavolti et al. (2017) utilizaron la tercera edición de esta prueba mientras que Hüning et al. (2018) emplearon la versión 2. En cambio, Durlak et al. (2016) evaluaron el desarrollo psicomotor a través de la Escala de Leiter; y Setänen et al. (2016) utilizaron tres pruebas diferentes de evaluación del desarrollo neurológico: el formulario estandarizado del examen neurológico de Dubowitz, el examen HIME y la última versión del examen de Touwen.

Barnes-Davis et al. (2020) y Thompson et al. (2016) evaluaron la inteligencia general de los niños. Barnes-Davis et al. (2020) a través de la escala WNV mientras que Thompson et al. (2016) utilizaron la escala WAIS. Aparte, Barnes-Davis et al. (2020) también evaluaron la aptitud verbal y el vocabulario expresivo. En cambio, Thompson et al. (2016) evaluaron el lenguaje en general a través de la escala CELF-IV.

Durlak et al. (2016) y Thompson et al. (2016) analizaron la percepción visual de los niños, pero con diferentes escalas. Durlak et al. (2016) emplearon la prueba DTVP-3 que tiene en cuenta el componente motor y

Thompson et al. (2016) utilizaron la prueba TVPS-3 que no evalúa las habilidades motoras.

Tymofiyeva et al. (2018) y Thompson et al. (2016) estudiaron la atención de los niños con diferentes pruebas. Tymofiyeva et al. (2018) realizaron la evaluación mediante la escala de TOVA, la escala de Conners y la escala CBCL; y Thompson et al. (2016) emplearon la prueba TEA-Ch.

Duncan et al. (2019) fueron los únicos en evaluar las competencias sociales y emocionales de los niños mediante la escala BITSEA. A su vez, Thompson et al. (2016) fueron los únicos que emplearon diferentes escalas enfocadas a evaluar la función cognitiva y motora: la prueba WRAT4 para evaluar las habilidades académicas básicas, la prueba WMTB-C para analizar la memoria de trabajo y la prueba MABC2 para evaluar el funcionamiento motor, además de las descritas previamente.

Barnes-Davis et al. (2020) y Tymofiyeva et al. (2018) no indican la edad a la que administraron las pruebas para realizar la valoración neuropsicológica. En cambio, Duncan et al. (2019) administraron las pruebas entre los 18-22 meses; Hüning et al. (2018) las aplicaron a los 24 meses de edad; Durlak et al. (2016) realizaron las pruebas a los 4 años; Malavolti et al. (2017) a los 18 meses; Setänen et al. (2016) aplicaron la evaluación de Dubowitz a la edad equivalente a término, la evaluación HINE a los dos años de EC y la prueba de Touwen a los 11 años; y Thompson et al. (2016) realizaron las pruebas a los 7 años.

4.1. Limitaciones

Tras realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva en 3 buscadores diferentes se ha comprobado que el número de artículos publicados que incluían las dos variables principales de esta revisión, desarrollo psicomotor y variaciones anatómicas y/o funcionales, son mayormente artículos de cohorte, excepto un ensayo clínico no aleatorizado. Pero ambos tipos de estudios tienen el mismo nivel de evidencia científica 2b y grado de recomendación B.

Las limitaciones encontradas en los artículos analizados son diversas. Entre ellas destacan que Barnes-Davis et al. (2020) y Thompson et al.

(2016) eran los únicos que tenían un grupo de niños nacidos a términos para comparar los resultados obtenidos de los niños prematuros.

Por otro lado, en los artículos de Barnes-Davis et al. (2020), Durlak et al. (2016) y Thompson et al. (2016) se desconoce la edad a la que se realizaron las resonancias magnéticas.

En tercer lugar, que el estudio de Setänen et al. (2016) no indicaban cuáles eran las patologías menores y mayores en los hallazgos estructurales de RM.

Finalmente, que Barnes-Davis et al. (2020), Durlak et al. (2016) y Tymofiyeva et al. (2018) no indicaban la edad a la que administraron las pruebas para realizar la valoración neuropsicológica.

5. CONCLUSIÓN

Las conclusiones que se destacan en esta revisión bibliográfica son múltiples. En primer lugar, resaltar que es necesario realizar estudios de mayor evidencia científica y grado de recomendación.

Así mismo, se puede afirmar que las variaciones anatómicas y funcionales del sistema nervioso producen alteraciones en el desarrollo psicomotor de los niños prematuros a corto y largo plazo.

Por otra parte, a pesar de las diversas técnicas de imagen empleadas para la valoración de las estructuras, siendo todas óptimas, la más completa y común es la resonancia magnética.

Además, se debería concretar la edad idónea para realizar la RM y poder realizar un diagnóstico precoz que permita a su vez una intervención precoz.

Tal como nos desvelan los diferentes artículos seleccionados la escala de valoración del neurodesarrollo más utilizada es la escala Bayley-III.

Asimismo, no se determina cuáles son las escalas idóneas para evaluar los ítems de inteligencia general, lenguaje, percepción visual y atención.

Por último, se deben realizar estudios en los que se aborde la intervención precoz, según las áreas del desarrollo psicomotor afectadas por las

variaciones anatómicas/funcionales encontradas a través de pruebas de imágenes.

6. REFERENCIAS

Asociación Española de Pediatría (s. f.). Día mundial del prematuro. Recuperado 6 de diciembre de 2022, de https://www.aeped.es/rss/en-familia/dia-mundial-prematuro

Barnes-Davis, M. E., Williamson, B. J., Merhar, S. L., Holland, S. K. y Kadis, D. S. (2020). Rewiring the extremely preterm brain: Altered structural connectivity relates to language function. NeuroImage: Clinical, 25, 102194. https://doi.org(10.1016/j.nicl.2020.102194

Cabezuelo, G. y Frontera, P. (2012). El desarrollo psicomotor: Desde la infancia hasta la adolescencia. Narcea Ediciones. https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaulpgc/detail.action?docID=4507892

Castellanos, R. y Rogelio, G. (2017). Bajo peso al nacer, prematuridad y enfermedades crónicas en la adultez. Revista Cubana de Pediatría, 89(2), 108-112).

Duncan, A. F., Bann, C. M., Dempsey, A., Peralta-Carcelen, M. y Hintz, S. (2019). Behavioral Deficits at 18–22 Months of Age are Associated with Early Cerebellar Injury and Cognitive and Language Performance in Extremely Preterm Born Children. The Journal of pediatrics, 204, 148-156.e4. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.08.059

Durlak, W., Herman-Sucharska, I., Urbanik, A., Klimek, M., Karcz, P., Dutkowska, G., Nitecka, M. y Kwinta, P. (2016). Relationship between Proton Magnetic Resonance Spectroscopy of Frontoinsular Gray Matter and Neurodevelopmental Outcomes in Very Low Birth Weight Children at the Age of 4. PLoS ONE, 11(5), e0156064. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156064

García Pérez, M. A. y Martínez Granero, M. Á. (2016). Desarrollo psicomotor y signos de alarma. AEPap. Curso de actualización en Pediatría,81-93. Recuperado 6 de diciembre de 2022, de https://www.aepap.org/sites/default/files/2em.1_desarrollo_psicomotor_y_signos_de_alarma.pdf

Gil Madrona, P. (2003). Desarrollo psicomotor en educación infantil (de 0 a 6 años). Wanceulen Editorial. https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaulpgc/detail.action?docID=5102523

Hüning, B., Storbeck, T., Bruns, N., Dransfeld, F., Hobrecht, J., Karpienski, J., Sirin, S., Schweiger, B., Weiss, C., Felderhoff-Müser, U. y Müller, H. (2018). Relationship between brain function (aEEG) and brain structure (MRI) and their predictive value for neurodevelopmental outcome of preterm infants. European Journal of Pediatrics, 177(8), 1181-1189. https://doi.org/10.1007/s00431-018-3166-2

Koullali B., Oudijk, M. A., Nijman, T. a. J., Mol, B. W. J. y Pajkrt, E. (2016). Risk assessment and management to prevent preterm birth. Seminars in fetal & neonatal medicine, 21(2), 80-88. https://doi.org/10.1016/j.siny.2016.01.005

Malavolti, A. M., Chau, V., Brown-Lum, M., Poskitt, K. J., Brant, R., Synnes, A., Grunau, R. E. y Miller, S. P. (2017). Association between corpus callosum development on magnetic resonance imaging and diffusion tensor imaging, and neurodevelopmental outcome in neonates born very preterm. Developmental Medicine & Child Neurology, 59(4), 433-440. https://doi.org/10.1111/dmcn.13364

Organización Mundial de la Salud. Nacimientos prematuros. (s. f.). Recuperado 6 de diciembre de 2022, de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth

Oskovi Kaplan, Z.A. y Ozgu-Erdinc, A.S. (2018). Prediction of Preterm Birth: Maternal characteristics, ultrasound markers, and biomarkers: an updated overview. Journal of pregnancy. 2018. 8367571. https://doi.org/10.1155/2018/8367571

Ovejero Hernández, M. (2013). Desarrollo cognitivo y motor. Macmillan Iberia, S. A. http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaulpgc/detail.action?docID=3216872

Pacheco, G. (2015). Psicomotricidad en educación inicial: Algunas consideraciones conceptuales. (1a edición). Pacheco Montesdeoca, Rosario Guadalupe https://studylib.es/doc/5423136/psicomotricidad-en-educaci%C3%B3n-inicial

Pérez Pérez, N., Navarro Soria, I. y Cantero Vicente, M. P. (2012). Psicología del desarrollo humano: Del nacimiento a la vejez. ECU. https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaulpgc/detail.action?docID=3205511

Ream, M. A. y Lehwald, L. (2018). Neurologic consequences of preterm birth. Current neurology and neuroscience reports, 18(8), 48. https://doi.org/10.1007/s11910-018-0862-2

Rellan Rodríguez, S., García de Ribera, C. y Aragón García, M. P. (2008). El recién nacido prematuro. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Neonatología. (2ª ed.). Asociación Española de Pediatría. https://www.aeped.es/documentos/protocolos-neonatologia-en-revision

Setänen, S., Lehtonen, L., Parkkola, R., Aho, K., Haataja, L. y Group, the P. S. (2016). Prediction of neuromotor outcome in infants born preterm at ll years of age using volumetric neonatal magnetic resonance imaging and neurological examinations. Developmental Medicine & Child Neurology, 58(7), 721-727. https://doi.org/10.1111/dmcn.13030

Thompson, D. K., Chen, J., Beare, R., Adamson, C. L., Ellis, R., Ahmadzai, Z. M., Kelly, C. E., Lee, K. J., Zalesky, A., Yang, J. Y. M., Hunt, R. W., Cheong, J. L. Y., Inder, T. E., Doyle, L. W., Seal, M. L. y Anderson, P. J. (2016). Structural Connectivity Relates to Perinatal Factors and Functional Impairment at 7 Years in Children Born Very Preterm. NeuroImage, 134, 328-337. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.03.070

Tymofiyeva, O., Gano, D., Trevino, R. J., Glass, H. C., Flynn, T., Lundy, S. M., McQuillen, P. S., Ferriero, D. M., Barkovich, A. J. y Xu, D. (2018). Aberrant Structural Brain Connectivity in Adolescents with Attentional Problems Who Were Born Prematurely. AJNR: American Journal of Neuroradiology, 39(11), 2140-2147. https://doi.org/10.3174/ajnr.A5834

Vogel, J. P., Chawanpaiboon, S., Moller, A.-B., Watananirun, K., Bonet, M. y Lumbiganon, P. (2018). The global epidemiology of preterm birth. Best practice & research. Clinical obstetrics & gynaecology, 52, 3-12. https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.04.003

ACTIVACIÓN DEL CÓDIGO ICTUS POR EL PROFESIONAL DE ENFERMERIA EN EL TRIAJE HOSPITALARIO

PALOMA PÉREZ MARTÍN
Hospital Nuestra Señora de Sonsoles. Ávila

ARACELI RODRÍGUEZ VICO
Hospital Universitario de Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

Los Accidentes Cerebrovasculares (ACV), también conocidos como ictus, ataque cerebral y stroke, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es "un síndrome clínico de desarrollo rápido debido a una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración". Sus consecuencias dependerán del lugar y el tamaño de la lesión (Piloto Cruz et al., 2020).

El ictus es una de las primeras causas de mortalidad en todo el mundo. En Europa fallecen alrededor de 700.000 personas anualmente por esa patología y de ellas cerca de 50.000 son españoles. Cada año se detectan más de 100.000 nuevos casos, de hecho, cada cinco minutos se produce un ictus en España. Esto provoca que las funciones cerebrales se vean alteradas en los países desarrollados, llevando a disminución del desarrollo de las actividades de la vida diaria y a una discapacidad, aumentando considerablemente la repercusión sanitaria y socio-económico. El ictus es más frecuente a partir de los 55 años y con más incidencia en mujeres, aumentando el riesgo según se avanza en edad. Se estima que en personas de más de 60 años presentará un riesgo alto de sufrir un ictus en los próximos 10 años (Watson & Apps, 2022). En España existen estudios epidemiológicos sobre el ictus isquémico agudo, pero su heterogeneidad de formas de presentación clínica y su etiopatogenia hacen difícil la obtención fiable de datos epidemiológicos.

En 2020, las principales causas de muerte representaron el 55% del total de los fallecimientos a nivel mundial (Watson & Apps, 2022). El orden del total de vidas perdidas, están asociadas en cuatro grandes grupos:

1. Covid-19 virus identificado.
2. Enfermedades cardiovasculares (cardiopatía isquémica, valvulopatías, cardiopatías congénitas, ictus…)
3. Cáncer de bronquios y pulmón.
4. Enfermedades respiratorias (enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), infecciones de las vías respiratorias inferiores, embolias, asma…).

1.1. FACTORES DE RIESGO

Hay importantes relaciones epidemiológicas entre el ACV y los factores de riesgo que la pueden producir.

Conociendo estos, se puede implantar algunas estrategias y medidas de control a la población sobre esta enfermedad (prevención primaria) o evitar o reducir el riesgo de nuevas recidivas (prevención secundaria). Se clasifican en (Weber, 2019):

- No modificables: como la edad avanzada. Afecta mayormente a mayores de 65 años. Según el sexo, fallecen más mujeres que hombres. Los antecedentes familiares se asocian a un mayor riesgo de padecerlo. Las personas de raza blanca tienen menor incidencia que en la raza negra.

- Modificables: el factor de riesgo más importante es la hipertensión (HTA) tanto en hombres como en mujeres. Fumar, es otro factor importante, el riesgo aumenta según el número de cigarrillos/ día, igual que la exposición pasiva al humo del mismo. Los pacientes diabéticos tienen más riesgo de tener ateroesclerosis y aumentar la hipertensión, dislipemia y obesidad. La dislipemia, otro factor de riesgo, porque con los niveles altos de colesterol total y LDL-colesterol hay más riego de sufrir un ictus. Otras patologías como: fibrilación auricular, infarto agudo de miocardio reciente, se relacionan con enfermedades cerebrovasculares.

– Otros factores de riesgo: como la obesidad, consumo de alcohol, sedentarismo, consumo de drogas, anticonceptivos orales, entre otros, también se relacionan con un aumento de padecer un ictus isquémico.

1.2. TIPOS DE ICTUS

El cerebro es la computadora más perfecta que se ha creado (Weber, 2019). Controla todos los circuitos electrónicos de los que está compuesto el sistema nervioso central (SNC) y periférico (SNP), su lesión supone grandes problemas como pérdida de la visión y/o del lenguaje, parálisis, falta de equilibrio y pérdida sensorial. La clínica varía mucho según la extensión y ubicación de la lesión cerebral causado por patologías cerebrovasculares. Cuanto mayor es el tamaño de la lesión afectada, los síntomas que generan son más intensos, extensos y graves.

Desde hace tiempo las palabras "ACV" y "déficit neurológico isquémico reversible" no son adecuados, y por lo tanto no deberían utilizarse, pero sigue siendo muy frecuente esta denominación. Por ello, ahora nos referiremos como ictus.

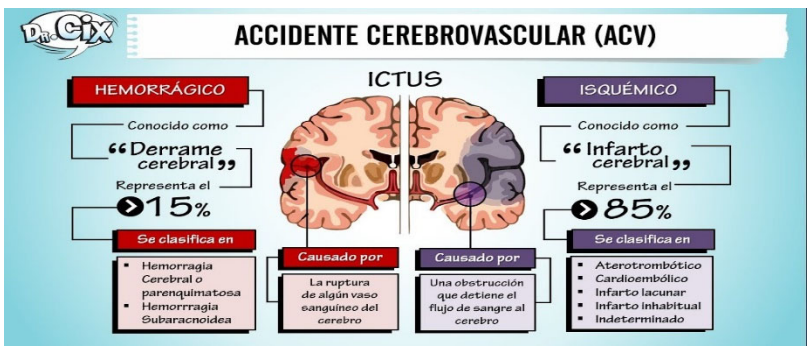
El ictus es un síndrome (Piloto Cruz et al., 2020). Hay dos tipos de ictus: están los isquémicos (85%) y los hemorrágicos (15%) (Véase figura 1).

– Ictus isquémico: déficit de perfusión sanguínea al territorio cerebral, distinguiendo entre focal (zona en concreta) o global (zona difusa). A su vez, podemos diferenciar entre accidente isquémico transitorio (AIT) e infarto cerebral (IC). El AIT se define como la falta de riego sanguíneo a una zona en concreto del cerebro menor a 24 horas, y será el previo aviso a un futuro ictus. Mientras que el IC se caracteriza por la falta de riego sanguíneo durante más de 24 horas y con la consiguiente necrosis a nivel cerebral. Este último, se puede distinguir en función de la etiopatogenia (aterotrombótico, lacunar, de causa inhabitual.) y su localización lacunar, (LACI), de circulación posterior (POCI), parcial de circulación anterior (TACI) o completo de circulación anterior (TACI) (Borruel Aguilar & Martínez Oviedo, 2013; Purroy et al., 2017).

– Ictus hemorrágico: se denomina así, al derrame de un vaso sanguíneo ya sea una arteria o una vena hacia el tejido cerebral. Principalmente por la HTA. Según donde se lleve a cabo el derrame, se puede distinguir entre una hemorragia cerebral y hemorragia subaracnoidea atraumática. A su vez, la hemorragia cerebral puede ser producida a nivel parenquimatoso o ventricular (Fundación Weber, 2019).

La característica clínica más importante del ictus es la brusquedad de su aparición (Markus, 2016). Otro aspecto a tener en cuenta es la focalidad de los síntomas comunes a cada zona cerebral afectada. Por ello, los ictus que afecten el hemisferio izquierdo desarrollarán una afasia, hemiparesia/hemiplejia, y hemianopsia derecha, y en los ictus con afectación del hemisferio derecho, destacan la hemiparesia/ hemiplejia, y hemianopsia izquierda. La mayoría (90%) de los ictus son supratentoriales (JX, Murphy, & Werring, 2020; Markus, 2012).

FIGURA 1. *Diferencias entre ictus hemorrágicos e isquémicos*



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=bUjP6-vLCOY

1.3. SÍNTOMAS DE ALARMA DEL ICTUS (Borruel Aguilar & Martínez Oviedo, 2013).

– Pérdida de fuerza y/o sensibilidad en cara, brazo y/o pierna, en un lado del cuerpo.
– Pérdida de visión, de manera parcial o total, en uno o ambos ojos de manera brusca.
– Dificultad al hablar y para expresarse con coherencia.

– Cefaleas de inicio brusco, de elevada intensidad y sin ninguna causa aparente para su aparición.
– Inestabilidad, desequilibrio o caídas bruscas inesperadas.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

– Realizar una búsqueda y síntesis bibliográfica de las últimas publicaciones científicas acerca del método de trabajo que realiza el profesional de enfermería a la hora de identificar ictus isquémicos agudos en triaje.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

– Describir el uso de las escalas sencillas y fáciles de usar para la detección del ictus, con otras más complejas, para tener en cuenta las presentaciones cardinales menos frecuentes.

– Analizar las últimas recomendaciones validadas para atender de forma más eficaz al paciente con ictus agudo por parte del profesional de enfermería en el punto de triaje hospitalario.

3. METODOLOGÍA

La búsqueda bibliográfica de artículos de este trabajo está basada en la selección sistemática de bases de datos extraídos de revistas científicas (Atlas del Ictus, Enfermería Global, The New England Medicine…) y buscadores como Pubmed, Dialnet plus y Google Académico donde se pudo realizar una búsqueda avanzada. Para obtener más resultados se utilizó la búsqueda manual y la técnica bola de nieve (snowballing).

Se accedió a la base de datos de artículos y libros de la Universidad de Salamanca por la vinculación que tengo con ella. En la búsqueda se utilizaron los distintos términos Mesh como: “stroke”, “nursing”, “emergencies”, “be-fast”, “cerebral ischemia”, “causes”, “triaje”, “rankin scale”, entre otros. Enlazados con el operador booleano “AND”, como se observa en la tabla 1. En ella se puede valorar la estrategia de

búsqueda para los datos obtenidos por Pubmed, Dialnet plus, Google Academy y Stroke, el número de artículos finales de cada etapa de búsqueda. Entre los términos Decs utilizados encontramos: ictus, enfermería, triaje y métodos de triaje, escala FAST/ NIHSS/ Cincinnati.

TABLA 1. *Búsqueda de datos científicos*

BUSCADORES	OPERADORES BOOLEANOS	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
Pubmed (MEDLINE)	"Stroke" [MeSH Terms] **AND** "causes" [MeSH Terms] **AND** "nursing" [MeSH Terms]	227	2
	"Triage" [MeSH Terms] **AND** "emergencies" [MeSH Terms] **AND** "Cincinnati" [MeSH Terms]	36	2
	"Ischemic stroke" [MeSH Terms] **AND** "AHA" [MeSH Terms]	80	1
	"Stroke" [MeSH Terms] **AND** "triage" [MeSH Terms] **AND** "fast"[MeSH Terms]	27	1
	"Triage" [MeSH Terms] **AND** "scale"[MeSH Terms] **AND** "Rankin" [MeSH Terms]	5	1
Dialnet Plus	Ictus **AND** triage	2	1
	Ictus **AND** urgencia	173	1
	Triaje hospitalario **AND** extrahospitalario	11	1
Google Academy	Atención hospitalaria **AND** ictus	8.940	3
	Escala NIHSS **AND** enfermería	548	1
	Cincinnati **AND** fast	688	1
	Escala Fast **AND** prehospitalaria	372	1
	Sistema de Triaje **AND** urgencias	3710	1
	Enfermería **AND** Código ictus	3000	2
Stroke	Stroke **AND** triage	1121	2
	Stroke **AND** nurse	9355	1
	Nurse **AND** triage	507	1
Libros	Atlas del Ictus		1
	Handbook of the Cerebellum and Cerebellar Disorders		1

Fuente: Elaboración propia.

3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión:

- Publicaciones en inglés o castellano.
- Docuemnetos a texto completo y con acceso gratuito con fecha de publicación de 2012-2022.
- Estudios validados, revisiones sistemáticas, metanálisis y guías clínicas.
- Que tenga palabras ckave como “stroke”, “cerebral ischemia”, “triaje”…

Criterios de exclusión:

- Publicados en otra lengua diferente al castellano o inglés.
- Publicaciones subidas antes del 2012.
- Docuemntos y artículos sin validez científica.
- Artíuclos que no tenga ninguna palabra clave para el estudio.

3.2. DATOS OBTENIDOS

De todos los artículos seleccionados para el estudio se han escogido todos los relacionados con el método de trabajo que lleva a cabo el personal de enfermería a la hora de identificar ictus isquémicos agudo en triaje, sobre todo dentro del ambiente hospitalario.

4. RESULTADOS

Tras realizar la primera búsqueda científica encontramos más de 28.000 resultados. Después de un trabajo minucioso para seleccionar los artículos más relevantes para este estudio, tuvimos en cuenta los criterios de exclusión e inclusión anteriormente mencionados, seleccionando finalmente 25 artículos, dentro de los cuales queremos destacar cinco de ellos por su alta calidad.

A su vez, se han utilizado estudios de los diferentes libros de la biblioteca de la Facultad de Enfermería y de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.

El resto de los artículos han sido descartados debido a que no muestran la suficiente relevancia respecto a la temática escogida, incluyen aspectos que no podemos tener en cuenta, como tipos de tratamiento, o solo se centra en alguna escala muy concreta.

4.1. TABLAS DE RESULTADOS

TABLA 2. *Guía sobre las recomendaciones más actualizadas ante el ACV*

Título	Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke		
Autores	William J. Powers, Alejandro A. Rabinstein, Terri Ackerson, Opeolu M. Adeoye, Nicholas C. Bambakidis, Kyra Becker, José Biller, Michael Brown, Bart M. Demacrschalk, Brian Hod, Edward C. Jauch, Chelsea S. Kidwell		
Año de publicación	2019	**Referencia bibliográfica**	Powers et al., 2019
Tipo de publicación	Guía clínica desarrollada por la AHA/ASA	**Lugar**	Texas (EE.UU)
Nivel de evidencia científica	1.Metanálisis		
Motivo de elección	Es una guía muy utilizada, y útil donde informa sobre las recomendaciones más actualizadas de la AHA, ante el manejo de ACV isquémico agudo inicial.		

Fuente: Elaboración propia (Powers et al., 2019).

El articulo ha sido seleccionado de la revista stroke n.º 50 porque aporta las pautas de actuación más recientes, ante un episodio de ACV isquémico agudo. Siendo una actualización del AIS 2018, y sustituyendo al del 2013. Informan sobre la atención inicial, evaluación y tratamiento en las personas adultas. Es fundamental para nuestro estudio por su actualidad y evidencia científica.

Explica perfectamente cada una de las fases por las que pasa el paciente con ictus interesándonos por la fase inicial. Se ha escogido de la guía el texto más importante centrado en la atención inicial del ictus isquémico en el paciente desde el punto 1 obviando el tratamiento. En definitiva, es una buena y útil guía de información.

TABLA 3. *Importancia de la escala FASTER*

Título	BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech, Time): Reducing the Proportion of Strokes Missed Using the FAST Mnemonis		
Autores	Sushanth Aroor, Rajpreet Singh, Larry B. Goldstein		
Año de publicación	2017	**Referencia bibliográfica**	Aroor, Singh, & Goldstein, 2017
Tipo de publicación	Artículo científico	**Lugar**	EE.UU
Nivel de evidencia científica	2.Estudio retrospectivo		
Motivo de elección	Informa sobre la importancia de la utilización de la escala FASTER/BE-FAST, y los sesgos producidos con la escala FAST		

Fuente: Elaboración propia (Aroor, Singh, & Goldstein, 2017).

Haciendo referencia a este artículo científico, fue incluido en el trabajo porque muestra la cantidad de sesgos que se llevan a cabo a la hora de identificar un posible episodio de ACV isquémico con la escala rápida FAST, siendo necesaria una pequeña modificación con la escala FAS-TER e incluyendo algunos síntomas como alteraciones visuales o del equilibrio, que pasaban desapercibidas a la hora de detectar el ictus agudo en el punto de triaje.

TABLA 4. *Validación de la escala Cincinnati.*

Título	Design and Validation of a Prehospital Scale to Predict Stroke Severity: The Cincinnati Prehospital Stroke Severity Scale		
Autores	Brian S. Katz, Jason T. McMullan, Heidi Sucharew, Opeolu Adeoye, Joseph P. Broderick		
Año de publicación	2015	**Referencia bibliográfica**	Katz, McMullan, Sucharew, Adeoye, & Broderick, 2015
Tipo de publicación	Revista	**Lugar**	EE.UU
Nivel de evidencia científica	2.Ensayo clínico randomizado y controlado		
Motivo de elección	Aporta la validación de la escala Cincinnati ante la identificación de ACV		

Fuente: Elaboración propia
(Katz, McMullan, Sucharew, Adeoye, & Broderick, 2015).

Respecto a este artículo, ha sido elegido de la revista stroke n.º 46 porque aporta información relevante sobre la importancia de la escala Cincinnati, y la validación de esta, como uso prehospitalario a la hora de identificar episodios de ACV agudos y obstrucción de grandes vasos. Por lo que nos es bastante útil para tenerla en cuenta en nuestro trabajo.

TABLA 5. *Importancia del sistema de triaje español*

Título	Triaje hospitalario y extrahospitalario		
Autores	Caristina Benito López, Paula Constante Pérez, Vanessa Gómez Barranco, Elisa Felipe Carreras, Joaquín Cristóbal, Patricia Leal Campillo		
Año de publicación	2021	**Referencia bibliográfica**	Benito López, 2021
Tipo de publicación	Revista	**Lugar**	España
Nivel de evidencia científica	2.Revisión sistemática de estudios de casos y control y cohortes		
Motivo de elección	Lo he seleccionado debido a que habla sobre el SET, dividiéndolo a nivel hospitalario, y extrahospitalario. Determinando los cinco niveles de urgencia, y la diferencia con su ejecución		

Fuente: Elaboración propia (Benito López, 2021).

Este artículo fue elegido de la revista sanitaria de investigación, a raíz de que explica el sistema de triaje español, diferenciando los dos modelos de impartición tanto prehospitalario como extrahospitalario, y los cinco niveles de urgencia. Nos aporta información interesante para nuestro trabajo, a la hora de poder conocer la forma de actuación del triaje en las urgencias hospitalarias.

TABLA 6. *Triaje del ictus agudo en las urgencias hospitalarias*

Título	Triaje por enfermería en el ictu agudo		
Autores	Araceli Rodríguez Vico, Fernando Sánchez Hernández		
Año de publicación	2021	**Referencia bibliográfica**	Rodríguez Vico & Sánchez Hernández, 2021
Tipo de publicación	Artículo científico de una revista	**Lugar**	Salamanca (España)
Nivel de evidencia científica	2.Estudio descriptive retrospectivo		
Motivo de elección	Aporta datos muy actualizados sobre las causas, epidemiología, y principals características del ictus		

Fuente: Elaboración propia (Rodríguez Vico & Sánchez Hernández, 2021).

Este artículo fue elegido de la revista enfermería global N.º 64 porque muestra la importancia de las presentaciones cardinales que escapan de ser identificadas con las escalas más usuales de triaje, como "FAST" y "Cincinnati", entre otras. Nos ha sido muy útil porque recogen algunos datos a tener en cuenta para orientarnos en nuestro estudio.

Nos hemos basado en él fundamentalmente, porque esta publicado en el año 2021 y es un estudio descriptivo retrospectivo completo sobre lo que estamos analizando.

Explica perfectamente cada una de las escalas que se puede utilizar con el paciente que sufre un ictus isquémico agudo en el triaje hospitalario, incluyendo los síntomas cardinales que se pueden dar.

De este artículo se ha seleccionado casi todo para tratar al paciente con ictus isquémico agudo en triaje por el profesional de enfermería. Este artículo, ha sido una importante fuente de información.

En cuanto a los demás artículos analizados el (Kongmuangpuk et al., 2020; Rodríguez Vico & Sánchez Hernández, 2021b) han sido seleccionados porque muestra nuestro gran objetivo en la búsqueda, esas presentaciones cardinales inusuales, y la importancia que tienen estas durante el triaje.

Las publicaciones enumeradas (Borruel Aguilar & Martínez Oviedo, 2013; Fundación Weber, 2019; JX et al., 2020; Markus, 2012; Piloto Cruz, Suarez Rivero, Belaunde Clausell, & Castro Jorge, 2020; Purroy et al., 2017; Watson & Apps, 2022), hacen mención sobre la patogenia del ictus y la incidencia del mismo.

Los artículos (Amador Álvarez & Meza Centeno, 2018; Armas Vasquez & Mg. Sánchez Landers, 2019; Aroor et al., 2017; De Luca, Giorgi Rossi, & Villa, 2013; Katz et al., 2015; Reyes Castillo & Guzman, 2014) hacen referencia a las escalas neurológicas mencionadas a lo largo del trabajo, la sensibilidad de estas, y la clave de su funcionamiento.

Los siguientes autores (Acosta Ramírez et al., 2015; PLAN DE ATENCION A LOS PACIENTES CON ICTUS COMUNIDAD DE MADRID 2021, 2021; Simal Hernández, Matías Guiu-Guia, Hernández Meléndez, & Aparicio Azcárraga, 2018) informan de manera clara recomendaciones sobre la actuación necesaria ante un paciente con posible episodio de ictus agudo. Mientras, que (Hawkins et al., 2017; Kazi et al., 2021; Klassman, Peppa, Pool, Brezinski, & Tinsley, 2014) refuerzan la importancia de la priorización en los tiempos de triaje y la esencia del liderazgo enfermero.

La información de (Benito López et al., 2021; Serrano Benavente, 2014) habla sobre el sistema de triaje español, y la diferencia de impartición, en función del ámbito donde se lleve a cabo, extra u hospitalario.

Finalizando con el artículo (Powers et al., 2019) dónde quedan reflejadas las últimas recomendaciones de la AHA/ASA sobre el manejo del paciente con un ictus isquémico agudo.

Los artículos mencionados cumplen con los criterios de inclusión que se reflejaban anteriormente.

5. DISCUSIÓN

Según vamos avanzando con el estudio, observamos que aparece una nueva evidencia científica que hace que nuestros conocimientos se actualicen respecto al triaje por el profesional de enfermería de pacientes con ictus isquémicos agudos. Todos los autores coinciden en un punto importante. Se tienen que tomar medidas de rápida actuación al ser una patología tiempo dependiente.

5.1. LA IMPORTANCIA DEL TRIAJE

El triaje es una herramienta de valoración clínica llevado a cabo por el personal de enfermería, que permite clasificar u organizar el flujo de pacientes, en función de la gravedad que presenta cada lesión. Actualmente, existen cinco modelos universales de triaje: Australiasan Triage Scale (ATS), Canadian Emergency Department Triade and Acuity Scale (CTAS), Emergency Severity Index (ESI), Manchester Triage System (MTS) y el sistema español de triaje (SET). Desarrollándose a nivel hospitalario, compartiendo cinco niveles de clasificación, asignados de múltiples formas (Serrano Benavente, 2014).

Los modelos universales de triaje son cinco partiendo de un precursor, como fue el ATS. A continuación, nos centraremos en el SET.

Es realizado tanto a nivel hospitalario como extrahospitalario. Diferenciándose en los niveles y métodos utilizados.

- Triaje extrahospitalario: llevado a cabo ante catástrofes o accidentes de múltiples víctimas (AMV). Consta de una clasificación en base a la supervivencia, organizado en tres niveles, mediante el método SHORT (S: Sale caminando, H: Habla sin dificultad, O: Obedece órdenes sencillas, R: respira, T: taponar hemorragia) y Simple Triage and Rapid Treatment (START). Realizado por personal cualificado que primero llega a la zona de impacto.

La clasificación se realiza en tres niveles (Benito López et al., 2021).

- Nivel I: Es realizado en la zona de impacto o zona caliente del incidente, permitiendo un primer filtro de los lesionados, asignando color y permitiendo así, no bloquear la asistencia. Llevado a cabo por bomberos o sanitarios con equipos de protección individual (EPI).

- Nivel II: Realizada en el Puesto de Mando Avanzado (PMA) o zona templada. Realizado por personal sanitario en la que se prioriza en función del nivel de evacuación.

- Nivel III: Realizado hospitalariamente en aquellas unidades a las que son derivados.

Como he mencionado anteriormente, serán atendidos en función del color asignado, de mayor a menor gravedad: rojo (prioritario), amarillo (requiere atención inmediata), verde (no requiere atención inmediata), negro (muerto).

- Triaje intrahospitalario: se realiza en las salas de urgencia ante la saturación de pacientes, para una atención eficaz y gestión adecuada de todos los recursos disponibles.

A diferencia del anterior, el método SET se basa en cinco niveles de gravedad determinados a través de: categoría sintomática (síntomas o síndromes que refiere el paciente o que la enfermera determine de la patología por la que acude), discriminantes (circunstancia que permite diferir entre el nivel de urgencia: constantes, signos vitales, dolor), preguntas específicas y escalas de gravedad (escala de deshidratación, escala del nivel de dependencia, ...). Una vez realizado todas las preguntas y escalas, en función de la categoría sintomatológica del paciente, se queda constado todo en el programa de ayuda al triaje, propiciando la asignación del nivel adecuado (Benito López et al., 2021).

Relacionando con el nivel de urgencia y el tiempo de espera del paciente encontramos (Benito López et al., 2021) (Véase figura 2):

FIGURA 2. *Niveles de urgencia.*

NIVEL	COLOR	CATEGORÍA	TIEMPO DE ATENCIÓN
I	Azul	Reanimación	**Inmediato**
II	Rojo	Emergencia	**10-15'**
III	Naranja	Urgente	**60'**
IV	Verde	Menos urgente	**2 horas**
V	Negro	No urgente	4 horas

Fuente: Elaboración propia.

Nivel I: Requieren una atención inmediata y eficaz, entre otras podemos encontrar: parada cardiorrespiratoria (PCR), shock, disnea severa, grandes quemados, amputados, hemorragia profusa…

Nivel II: Hemorragia digestiva con alteración hemodinámica, fracturas abiertas, infecciones respiratorias o ictus. Provocando este último la posterior activación de código ictus.

Nivel III: Luxaciones, fracturas cerradas, disnea controlada o dolor torácico, intoxicación alimentaria, broncoespasmo leve…

Nivel IV: Cefaleas sin afectación sistémica, subluxaciones o problemas psicológicos, absceso sin fiebre, amigdalitis aguda.

Nivel V: Contusiones y síndrome miccional.

Como bien explica Cristina Benito y Paula Constante (Benito López et al., 2021) nuestro modelo se diferencia en la forma de impartirlo, ya sea extra u hospitalario. El extrahospitalario se imparte ante situaciones de caos, y consta de tres niveles de urgencia, mientras, el intrahospitalario, se encuentra activo los 365 días/24 h en las urgencias hospitalarias. Determinando este, cinco niveles de urgencia mediante un programa informático.

Puesto que el código ictus es considerado "código azul", al ser una patología tiempo-dependiente, debemos tener en cuenta que el triaje tiene que ser definido y protocolizado para no tener ningún margen de error,

o por lo menos que este sea muy pequeño. Se pretende que en el menor tiempo posible el paciente este diagnosticado y tratado y así poder disminuir la morbimortalidad, estancias hospitalarias y costes socioeconómicos.

Autores como Rosa Ana Serrana (Serrano Benavente, 2014), Marc Larsen o Ángela Hawkins (Hawkins et al., 2017), explican la importancia del triaje protocolizado, siendo el pilar clave y fundamental para todas las enfermedades tiempo-dependientes.

A nivel hospitalario, el primer contacto que tiene el paciente cuando llega a urgencias es con la enfermera de triaje. Personal cualificado encargado de realizar escalas y preguntas, basadas en la evidencia científica, permitiendo detectar aquella sintomatología característica o presentaciones cardinales atípicas, evitando una clasificación errónea y, por consiguiente, retraso importante en el inicio del tratamiento.

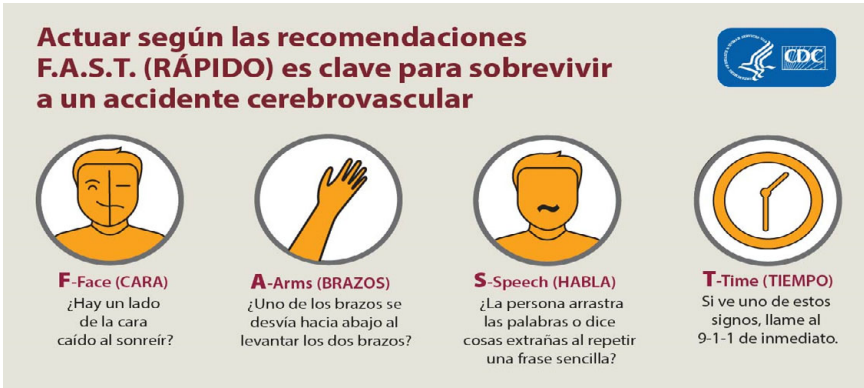
A lo largo del tiempo, el papel de enfermería cobra mayor autonomía, y liderazgo, ampliando su campo clínico desde los cuidados, educación para la salud, prevención, e incluso detección de enfermedades (Hawkins et al., 2017; Kazi et al., 2021; Klassman et al., 2014).

5.2. FASE INICIAL DEL CÓDIGO ICTUS

El ictus agudo constituye una emergencia médica, por lo que el tiempo para el tratamiento adecuado juega en nuestra contra. A nivel de la población el conocimiento sobre los síntomas es muy deficiente por ello la American Heart Associaton (AHA) ha creado una regla nemotécnica fácil, FAST (Face/Arm/Speech/Time) (Figura 3), que nos ayuda a identificarlos en menos de 5 minutos. Su uso es muy común en el triaje de urgencias, junto con FASTER (Face/Arm/Stability/Eyes/React) (Figura 4), sufriendo una ligera modificación, incluyendo equilibrio y ojos. Evitando así, pasar por alto algunos síntomas, como los visuales o la ataxia. Por último, otra de las más comunes es la escala de Cincinnati (Facial Droop/Arm/Drift/Speech) (Figura 5), permitiendo una identificación complementaria a las anteriores.

- FAST: valora cara, brazo y alteraciones del habla (Armas Vasquez & Mg. Sánchez Landers, 2019).

FIGURA 3. *Escala FAST.*



Fuente: https://www.cdc.gov/stroke/men_esp.htm

– FASTER/ BE-FAST: misma valoración que FAST incluyendo las alteraciones visuales y del equilibrio (Aroor et al., 2017).

FIGURA 4. Escala FASTER



Fuente: https://espanol.natividad.com/news_press_release/aprenda-a-identificar-las-senales-de-advertencia-de-un-accidente-cerebrovascular/

– CINCINNATI: Valora la presencia de asimetría facial, pérdida de fuerza en brazos y alteración del lenguaje o habla (De Luca et al., 2013; Katz et al., 2015; Reyes Castillo & Guzman, 2014).

FIGURA 5. *Escala Cincinnati.*



Fuente: https://es-la.facebook.com/spotlightmed/posts/escala-de-cincinnati-spotlightmed-spotlight-spotlightmedicine/1736610296425008/

Tanto el método FAST, FASTER/ BE-FAST y Cincinnati son herramientas consideradas muy útiles para la activación de los códigos ictus porque son rápidas en su uso y fáciles de aplicar desde el triaje. Pero todas ellas, solo evalúan la presencia de algunos síntomas, pero no evaluación otras presentaciones cardinales menos frecuentes. Por ello, el uso de otras escalas con mayor sensibilidad se hace fundamental tanto a nivel prehospitalario como en triaje hospitalario por el personal de enfermería.

5.3. FASE INICIAL DEL CÓDIGO ICTUS

Entre las escalas complementarias que utilizamos para una mayor precisión en el triaje, encontramos:

– National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS): esta escala consiste en valorar el grado de afectación isquémico, y la posibilidad de poder elegir un tratamiento u otro. Está constituida

por 15 ítems en las que evalúa el nivel de la consciencia, la coordinación, función motora, pares craneales superiores, lenguaje y sensibilidad. Una vez obtenida la puntuación total, podemos determinar la severidad del paciente. Es fácil y rápida de utilizar por sanitarios entrenados (entre 5-7 minutos) y requiere un equipo mínimo de profesionales (Amador Álvarez & Meza Centeno, 2018) (Véase figura 6).

FIGURA 6. *Escala NIHSS*

ESCALA DE LA NIHS

Evaluación	Respuesta	Puntaje	Evaluación	Respuesta	Puntaje
1a. Nivel de conciencia	Alerta Somnoliento Estuporoso Coma	0 1 2 3	**6a. Motor miembro inferior**	Sin caída Caída No resiste la gravedad No ofrece resistencia No movimiento Amputación/artrodes.	0 1 2 3 4 NE
1b. Preguntas (mes, edad)	Ambas correctas 1 rpta. Correcta Ambas incorrectas	0 1 2	**6b. Motor miembro inferior**	Sin caída Caída No resiste la gravedad No ofrece resistencia No movimiento Amputación/artrodes.	0 1 2 3 4 NE
1c. Ordenes (abra y cierre los ojos, haga puño y suelte)	Obedece ambas Obedece 1 orden No obedece ninguna	0 1 2	**7. Ataxia de miembros**	Ausente Presente en 1 miembro Presente en 2 miembro Amputación/artrodesis	0 1 2 NE
2. Mirada (sigue dedo/ examinador)	Normal Parálisis parcial Desviación forzada	0 1 2	**8. Sensibilidad**	Normal Hipoestesia leve-mod Hipoestesia mod-sev	0 1 2
3. Visión (presente estímulos/amenazas visuales a 4 campos	Visión normal Hemianopsia parc Hemianop. Compl. Hemianop. Bilat.	0 1 2 3	**9. Lenguaje**	Normal Afasia leve Afasia moderada Afasia global	0 1 2 3
4. Parálisis facial	Normal Leve Moderada Severa	0 1 2 3	**10. Disartria**	Normal Disartria leve – mod. Disartria mod – severa Paciente intubado	0 1 2 NE
5a. Motor miembro superior	Sin caída Caída No resiste gravedad No ofrece resistencia No movimiento Amputación/artrodes.	0 1 2 3 4 NT	**11. Extención e inantención evaluar desatención / estimulación doble simultán**	No desatención Desatención parcial Desatención completa	0 1 2
5b. Motor miembro superior	Sin caída Caída No resiste gravedad No ofrece resistencia No movimiento Amputación/artrodes.	0 1 2 3 4 NT			

< 5	Afectación leve
6-14	Afectación moderada
15-24	Afectación severa
>25	Afectación muy severa

Fuente: https://www.pinterest.com.mx/pin/466263367667779322/

– Modified Rankin Scale (mRS): es una escala que valora la independencia funcional del paciente tras sufrir un episodio de

ictus agudo o en el momento de abandonar el hospital. Su puntuación consta de 0 a 6, desde asintomático y totalmente independiente, hasta 6 llegando a fallecer, respectivamente (Nunn, Bath, & Gray, 2016).

- A su vez, en el triaje nos permite diferenciar dos grupos. Aquellos que posea una puntuación de 0 - 2/3 se consideran aptos para recibir tratamiento endovascular. Por el contrario, puntuaciones superiores a esta, quedarán totalmente excluidos de recibir este tipo de tratamiento.

- Escala canadiense: se caracteriza por una evaluación neurológica sencilla, comprendida por diversos estándares como nivel de consciencia, orientación, lenguaje, alteraciones motoras y comunicativas. Es muy empleada por enfermería en las unidades de ictus.

- A su vez, la podemos emplear como escala funcional. Nos informa del tipo de actividades de la vida diaria que se verán deterioradas a raíz de las limitaciones que hayamos encontrado, conllevando esto, un empeoramiento en la calidad de vida.

Los autores destacados como Fernández (Fernandez Mas et al., 2017), Brian S. Katz (Katz et al., 2015), o Henderson Vásquez (Landers, 2019), valoran dos escalas de evaluación inicial: La escala NIHSS y la Cincinnati o FAST. El uso de una escala ya estandarizada hace cuantificar el nivel de déficit neurológico del paciente con ictus, hace más fácil la comunicación entre profesionales y permite saber si el paciente es no apto para su posterior tratamiento.

La escala de NIHSS (Figura 6) es una de las mejores según autores como Fernández (Fernandez Mas et al., 2017), aparte de valorar la gravedad del ACV relacionándolo con las funciones básicas neurológicas, nos permite determinar la realización de un determinado tratamiento, junto a otros factores, como las comorbilidades que sufra el paciente.

Pero, hay una mayoría de autores, como Brian S. Katz, Jason T. McMullan (Katz et al., 2015) o Paolo Giorgi (De Luca et al., 2013) que resaltan la

escala de Cincinnati, por ser muy utilizada por su rapidez y sencillez. Pudiéndose activar el código ictus con solo afirmar uno de sus tres ítems.

5.4. PRESENTACIONES CARDINALES

La siguiente clasificación es de gran utilidad, porque agrupa la clínica menos frecuente que se pueden dar en los ictus y se escapan a los métodos anteriores. Así, es más difícil que se escape el diagnóstico de un ictus agudo. Las presentaciones cardinales se clasifican en diez clínicas menos frecuentes (Kongmuangpuk et al., 2020; Rodríguez Vico & Sánchez Hernández, 2021a).

1. Trastornos del lenguaje (afasia, disartria)
2. Asimetría facial
3. Plegías de las extremidades
4. Paresia de las extremidades
5. Alteraciones de la marcha y el equilibrio (ataxia, caídas)
6. Disminución del nivel de consciencia
7. Alteraciones del comportamiento
8. Cefalea
9. Alteraciones visuales (diplopía, pérdida de campo visual)
10. Otros (miscelánea)

Ante la sospecha de un posible episodio de ictus isquémico, el papel de enfermería cobra gran importancia. Comenzando por realizar una anamnesis completa, a través de la recogida de datos más significativos. Permitiendo así, la aportación de una información más precisa al neurólogo, facilitándole el proceso diagnóstico y terapéutica, durante la fase aguda. Realizando todo el proceso en el menor tiempo posible.

Siguiendo por la aplicación e interpretación de escalas. A nivel prehospitalario, triaje y el inicio de la fase hospitalaria, se deben valorar lo siguientes puntos:

- Hora a la que comienzan los síntomas: o la última vez que lo vieron sin sintomatología aparente.

- Tratamiento habitual: especial atención en anticoagulantes.
- Nivel de vida basal previa: valorado por la escala mRS.
- Posibilidad de enfermedad concomitante: patologías que supongan un aumento en la probabilidad de sufrir hemorragias o que limiten la expectativa de vida.

Como hemos reconocido anteriormente, el uso de escalas estandarizadas son grandes herramientas diagnósticas. Cuantifican la mayoría de los episodios de ictus. Autores como M. Kongmuangpuk, U. Fongsri, R. Pakdeewongse (Kongmuangpuk et al., 2020) o A. Rodríguez (Rodríguez Vico & Sánchez Hernández, 2021a) nos hacen reflexionar sobre la gran importancia que tiene el conocer aquellas presentaciones clínicas poco usuales, suponiendo un 25%, las cuales pasan por alto, conllevando un largo periodo de espera, y desencadenando un fracaso en el tratamiento. Quedando demostrado en recientes investigaciones ya mencionadas (Rodríguez Vico & Sánchez Hernández, 2021a).

Observando en la enumeración, quedan evidenciadas en diez grupos la sintomatología que pasa desapercibida, complementándose a una anamnesis detallada, y rigurosa.

5.5. ÚLTIMAS RECOMENDACIONES DE LA AHA/ASA

Como mencioné anteriormente en la Tabla 2, la AHA ha llevado a cabo una nueva guía clínica más actualizada, sustituyendo al del 2013. Aborda la atención prehospitalaria, evaluación y tratamiento, incluyendo a mayores, medidas hospitalarias y prevención secundaria.

Nos centraremos en el punto 1 haciendo referencia a los requerimientos iniciales ante un posible episodio de ictus agudo.

Algunas de las recomendaciones de interés que hemos encontramos son (Powers et al., 2019):

- Llevar a cabo un protocolo organizado para la evaluación de emergencias de pacientes con sospecha de ACV.
- Implementar sistemas de telemedicina respaldados por las instituciones sanitarias, que permitan dar la cobertura y la

atención, los 7 días/24 horas. Con ello, se puede adelantar el diagnóstico clínico del ictus y así poder disminuir toda la repercusión posterior que el ACV conlleva.

- Tener en cuenta todos los factores de riesgo y estilos de vida del paciente (dieta, ejercicio físico…) para poder relacionar los síntomas que presenta el paciente, y así dar una mayor cobertura en el diagnóstico del ictus en triaje.

Esta guía nos recomienda que el código ictus debe ser activado desde la primera sospecha clínica por el personal de enfermería, de manera rápida y eficaz, donde entrará el paciente en una dinámica de actuación protocolizada y se le evaluará el diagnóstico, realización de pruebas de neuroimagen, se iniciaran parámetros neuro protectores fisiológicos y se analizará indicaciones y contraindicaciones para el tratamiento trombolítico si lo precisara.

6. CONCLUSIONES

- Según nuestros resultados, podemos ver que la actividad que desempeña el profesional de enfermería en el puesto de triaje con la detección de todas las patologías tiempo dependientes en general y en especial con el ictus agudo, es muy importante para su posterior manejo inicial.
- Más de un 25% de las formas cardinales del ictus agudo no se pueden detectar con los métodos de cribado rápido. Por ello, todos los profesionales de enfermería deberían de ampliar sus conocimientos y formación con respecto a las escalas utilizadas en triaje y tener en cuenta todas las presentaciones menos frecuentes que se presentan en el ictus agudo.

7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

A la Dra. Araceli Rodríguez Vico, gracias por la paciencia, implicación, y por guiarme durante el proyecto.

A mi familia, sobre todo a mis padres y mi hermano, gracias por la confianza, el apoyo incondicional, y por hacerme entender que cuando una cree en sí misma, puede conseguir todo aquello que se proponga.

8. REFERENCIAS

Acosta Ramírez, P., Alegría Barrero, E., Esperanza Álavarez, N., Antolín Serna, T., De Antonio Sanz, E., Aranda Moreno, S., … Sozda Sozda, O. (2015). *Atención hospitalaria del paciente con ictus* . Madrid. Retrieved from https://www.amn-web.com/documentos/manual-para-enfermeria-en-ictus.pdf

Amador Álvarez, C. P., & Meza Centeno, G. (2018). *Evolución neurológica, según la escala NIHSS, de los pacientes con Diagnóstico de Enfermedad Cerebrovascular, ingresados en el Hospital de Rehabilitación Aldo Chavarría en el período comprendido entre Abril 2017 a Enero 2018.* UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, Nicaragua. Retrieved from https://repositorio.unan.edu.ni/10299/1/99278.pdf

Armas Vasquez, J. H., & Mg. Sánchez Landers, M. M. A. (2019). *Nivel de conocimiento sobre a escala FAST del personal de atención prehospitalaria de la ciudad de Trujillo*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Retrieved from https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15365

Aroor, S., Singh, R., & Goldstein, L. B. (2017). BE-FAST (Balance, Eyes, Face, Arm, Speech, Time): Reducing the Proportion of Strokes Missed Using the FAST Mnemonic. *Stroke*, *48*(2), 479–481. https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.116.015169

Benito López, C., Constante Pérez, P., Gómez Barranco, V., Felipe Carreras, E., Cristóbal Sangüesa, J., & Leal Campillo, P. (2021). Triaje hospitalario y extrahospitalario. *Revista Sanitaria de Investigación*. Retrieved from https://revistasanitariadeinvestigacion.com/triaje-hospitalario-y-extrahospitalario/

Borruel Aguilar, M. J., & Martínez Oviedo, A. (2013). Código Ictus en Urgencias del Hospital Obispo Polanco de Teruel. *Revista Atalaya Medica*, *4*, 25–32. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5401364

De Luca, A., Giorgi Rossi, P., & Villa, G. F. (2013). The use of Cincinnati Prehospital Stroke Scale during telephone dispatch interview increases the accuracy in identifying stroke and transient ischemic attack symptoms. *BMC Health Services Research*, *13*(1). https://doi.org/C

Fundación Weber. (2019). EL Atlas del Ictus. *Sociedad Española de Neurlogía*.

Hawkins, A., Olds, K., Larsen, M., Martin, C., Akhtar, N., & Holloway, W. (2017). Tiered Triage Approach Improves Stroke Treatment Times and Reduces Activation Fatigue in Stroke Centers. *Stroke*, *48*(suppl_1). https://doi.org/10.1161/STR.48.SUPPL_1.WP11

JX, S., Murphy, S., & Werring, D. (2020). Stroke: causes and clinical features. *Medicine (Abingdon, England : UK Ed.)*, *48*(9), 561. https://doi.org/10.1016/J.MPMED.2020.06.002

Katz, B. S., McMullan, J. T., Sucharew, H., Adeoye, O., & Broderick, J. P. (2015). Design and Validation of a Prehospital Scale to Predict Stroke Severity: The Cincinnati Prehospital Stroke Severity Scale. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, *46*(6), 1508. https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.008804

Kazi, S., Fanta, J., DeHaan, K., Tej, M., Wolf, J., & Sandhu, D. (2021). Stroke-Nurse Triage: Effects on Time Metrics at a Regional Stroke Center. *Stroke*, *52*(Suppl_1). https://doi.org/10.1161/STR.52.SUPPL_1.P117

Klassman, L., Peppa, R., Pool, B., Brezinski, L., & Tinsley, M. A. (2014). Nurse-Led Acute Stroke Team. *Stroke*, *45*(suppl_1). https://doi.org/10.1161/STR.45.SUPPL_1.NS1

Kongmuangpuk, M., Fongsri, U., Pakdeewongse, R., Sinlapadeelerdkul, R., Pengtong, W., Tapin, W., … Nilanont, Y. (2020). Factor Associated With Significant Delay in Acute Stroke Triage Process. *Stroke*, *51*(Suppl_1). https://doi.org/10.1161/STR.51.SUPPL_1.WP433

Markus, H. (2012). Stroke: causes and clinical features. *Medicine*, *40*(9), 484–489. https://doi.org/10.1016/J.MPMED.2012.06.005

Nunn, A., Bath, P. M., & Gray, L. J. (2016). Analysis of the modified Rankin scale in randomised controlled trials of acute ischaemic stroke: A systematic review. *Stroke Research and Treatment*, *2016*. https://doi.org/10.1155/2016/9482876

Piloto Cruz, A., Suarez Rivero, B., Belaunde Clausell, A., & Castro Jorge, M. (2020). La enfermedad cerebrovascular y sus factores de riesgo. *Revista Cubana de Medicina Militar*, *49*(3).

PLAN DE ATENCION A LOS PACIENTES CON ICTUS COMUNIDAD DE MADRID 2021. (2021). Madrid. Retrieved from http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM050314.pdf

Powers, W. J., Rabinstein, A. A., Ackerson, T., Adeoye, O. M., Bambakidis, N. C., Becker, K., … Tirschwell, D. L. (2019). Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, *50*(12), E344–E418. https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000211

Purroy, F., Sanahuja, J., Abadías, M. J., Setó, E., Llobet, C., Pardina, M., … Ribelles, M. (2017). *Enfermeria y el Código Ictus, "Tiempo es cerebro."* Retrieved from http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/160991

Reyes Castillo, B. C., & Guzman, S. (2014). *Aplicación de las escalas Rosier y Cincinnati para diagnóstico de enfermedad cerebro vascular en pacientes ingresados en el HEODRA del 01 Enero 2012 Al 31 de Diciembre 2013*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Retrieved from http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3199/1/225877.pdf

Rodríguez Vico, A., & Sánchez Hernández, F. (2021a). Nursing triage in acute stroke. *Enfermería Global*, *20*(4). https://doi.org/10.6018/eglobal.465261

Rodríguez Vico, A., & Sánchez Hernández, F. (2021b). Triaje por enfermería en el ictus agudo. *Enfermería Global*, *20*(4), 108–130. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8151897

Serrano Benavente, R. A. (2014). *Sistema de triaje en urgencias generales*. Universidad Internacional de Andalucía. Retrieved from https://dspace.unia.es/handle/10334/2764

Simal Hernández, P., Matías Guiu-Guia, J. M., Hernández Meléndez, T., & Aparicio Azcárraga, P. A. (2018). LOGROS Y RETOS EN LA ATENCIÓN DEL ICTUS EN ESPAÑA: DESDE LA ESTRATEGIA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD AL PLAN DE ACCIÓN EUROPEO 2018-2030. *Revista Española de Salud Pública*, 1–5. Retrieved from https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/Suplementos/Perspectivas/perspectivas21_simal_guiuguia_hernandez.pdf

Watson, T. C., & Apps, R. (2022). Cerebro-cerebellar Connections. In *Handbook of the Cerebellum and Cerebellar Disorders*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23810-0_48